(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월25일
(11) 등록번호 10-1366421
(24) 등록일자 2014년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) *G06F 1/32* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0133610
(22) 출원일자 2012년11월23일
심사청구일자 2012년11월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030076897 A
KR1020120122157 A
KR1020080038690 A

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
송병철
서울 양천구 목동서로 38, 133동 304호 (목동, 목동1단지아파트)
남연오
경기 고양시 덕양구 충장로117번길 24, (행신동)
(74) 대리인
양성보

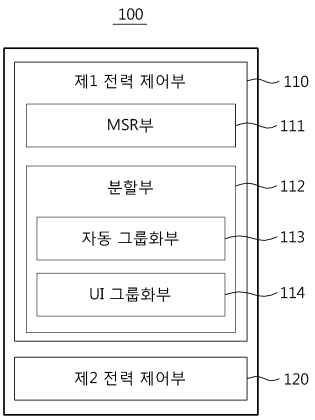
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 조기덕

(54) 발명의 명칭 **디지털 디스플레이 장치의 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 디스플레이 장치의 소비전력 감소를 위한 영상 처리 시스템과 그 방법에 관한 것이다. SSR(Single Scale Retinex)의 합으로 이루어지는 MSR(Multi Scale Retinex)을 이용하여 디지털 디스플레이의 다이나믹 레인지를 조절하는 MSR부; 디지털 디스플레이를 지역적으로 분할하여 각 영역의 밝기와 콘트라스트를 조절하는 분할부를 포함하고, MSR은 N개의 서로 다른 주파수를 포함하는 N개의 SSR의 합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템이 제공될 수 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NIPA-2013-H0502-13-1010
부처명	미래창조과학부
연구사업명	IT/SW 창의연구과정
연구과제명	X-ray 의료영상기기를 위한 화질개선 소프트웨어 솔루션 개발
기 여 율	1/1
주관기관	인하대학교 산학협력단
연구기간	2013.05.01 ~ 2014.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

SSR (Single Scale Retinex)의 합으로 이루어지는 MSR (Multi Scale Retinex)을 이용하여 디지털 디스플레이의 다이나믹 레인지를 조절하는 MSR부;

상기 디지털 디스플레이를 1개 이상의 영역으로 분할하여 각 영역의 밝기와 콘트라스트를 조절하는 분할부를 포함하여 1차 전력 제어를 수행하는 제1 전력 제어부; 및

주파수 대역별로 가중치를 계산하여 상기 각 영역의 에너지를 제어하는 제2 전력 제어부

를 포함하고,

상기 MSR은 N개의 서로 다른 주파수를 포함하는 N개의 SSR의 합으로 이루어지는 것

을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 MSR부는 상기 N개의 SSR을 저역 통과 필터(LPF, Low Pass Filter)와 로그함수(Logarithmic function)를 통해 출력하는데, 각 주파수에 따라 가중치를 적용하는 것

을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 분할부는,

상기 디지털 디스플레이에서 노출하는 화면에서 주시 대상을 분할시키는 자동 그룹화부; 및

상기 디지털 디스플레이의 사용자 관심영역을 설정하여 상기 관심영역을 중심으로 영상 처리하는 UI 그룹화부를 포함하는 것

을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 자동 그룹화부는

상기 주시 대상으로 상기 노출 화면의 중심에 있는 물체 또는 인물을 분할하거나, 상기 주시 대상의 움직임을 예측하여 분할하는 것

을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 UI 그룹화부는,

상기 디지털 디스플레이의 사용자로부터 설정된 상기 관심영역을 중심으로 영상을 처리하는데, 상기 관심영역은 터치 입력 방식으로 설정되거나 또는 센서를 통해 시선 정보를 처리함으로써 설정되는 것

을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 UI 그룹화부는,

설정된 상기 관심영역에 높은 가중치를 적용하여 높은 콘트라스트와 밝기를 유지하고, 상기 관심영역이 아닌 비관심영역에 상대적으로 낮은 가중치를 적용하여 콘트라스트와 밝기를 조절하는 것

을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 전력 제어부는 상기 1차 전력 제어의 결과에 포함되는 중복 주파수를 제거하며,

목표 전력치를 포함하여 상기 목표 전력치에 근접하지 못할 때엔 상기 1차 전력 제어를 다시 수행하는 것

을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 전력 제어부는,

상기 MSR부에서 상기 MSR을 이루는 각 SSR에 포함되는 주파수 대역에 따라 대역별 특성을 활용한 적응적 가중치를 적용하여 상기 각 영역의 에너지를 제어하는 것

을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 전력 제어부는,

상기 분할부에서 분할한 상기 각 영역에 따라 밝기 성분을 조절하며,

상기 밝기 성분을 조절하기 위해 감마 보정(Gamma Correction)을 이용하여 픽셀의 분포를 조절하는 것

을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템.

청구항 10

SSR(Single Scale Retinex)의 합으로 이루어지는 MSR(Multi Scale Retinex)을 이용하여 디지털 디스플레이의 다이나믹 레인지를 조절하는 단계;

상기 디지털 디스플레이를 1개 이상의 영역으로 분할하여 각 영역의 밝기와 콘트라스트를 조절하는 단계를 포함하여 1차 전력 제어를 수행하는 제1 전력 제어 단계; 및

주파수 대역별로 가중치를 계산하여 상기 각 영역의 에너지를 제어하는 제2 전력 제어 단계

를 포함하고,

상기 MSR은 N개의 서로 다른 주파수를 포함하는 N개의 SSR의 합으로 이루어지는 것

을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 디스플레이 장치의 소비전력 감소를 위한 영상 처리 시스템과 그 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 들어 OLED 디스플레이가 개발됨에 따라 스마트폰, 태블릿 PC 등에 적용이 되고 있으며, 이에 따라 OLED 디스플레이를 사용한 대형 TV도 상품화 되어 나오고 있다. 이는 OLED 디스플레이의 활용 범위가 점진적으로 넓어지고 있음을 시사한다. OLED 디스플레이는 백라이트의 밝기에 따라 전반적인 소모전력량이 결정되는 LCD 디스플레이와는 달리, 각 픽셀의 밝기에 의해 소모전력량이 결정된다. 그렇기 때문에 높은 픽셀값을 유지하게 되는 밝은 화면을 디스플레이 할 때 OLED 디스플레이는 LCD 디스플레이에 비교하여 높은 전력량은 필요로 하게 된다. 또한, 이것은 높은 소모전력 요구와 더불어 디스플레이 자체의 수명을 단축시키기도 한다.

[0003] 디스플레이로 인한 전력소비량을 줄이는 것은 디스플레이의 수명을 연장하여 오랜 기간 동안 안정적으로 디스플레이의 성능을 유지하는 효과를 기대할 수 있다. 특히, 휴대단말기나 태블릿 PC와 같은 휴대용 기기에서는 충전 없이 장시간 사용할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

[0004] OLED 디스플레이 장치의 전력량을 조절하기 위해 선행 연구가 되어왔다. 예컨대, 영상의 전체의 히스토그램을 기반하여 소비전력을 제어하는 모델을 제안한다.

[0005] 실시예로는, Histogram Equalization(HE) 방법으로 입력 영상이 너무 어둡거나 밝아서 필요로 하는 정보를 잘 표현하지 못할 경우 일반적으로 사용되는 방법으로, 한쪽으로 치우쳐져 있는 픽셀 값들의 분포를 균등한 분포로 픽셀값을 조정하는 방법이다.

[0006] 또한, Power-constrained Log-modified HE 방법은 상기 HE 방법을 응용한 것으로, HE기법에서 사용되는 히스토그램에 로그함수(Logarithm Function)를 사용하여 다이나믹 레인지(Dynamic Range)를 조절한다.

[0007] 일반적으로 영상에는 일부 지역에 중요한 정보를 담고 있는데, 상기의 방법들은 영상의 지역적인 특성을 고려하지 않고 영상 전체의 특성에 의해서만 출력 영상이 결정되기 때문에, 효과적으로 소비전력을 줄이지 못하거나, 관심영역이 과도하게 어두워지기 때문에 매체가 전달하는 중요 정보를 손실하는 현상이 초래할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같이 디스플레이의 전력 소모량을 조절하는 과정에서 발생하는 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 입력영상으로부터 관심영역을 분할하여 매체에서 전달하는 중요한 정보를 부각시킴과 동시에, 비 관심영역의 밝기를 제어하는 기법을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] SSR(Single Scale Retinex)의 합으로 이루어지는 MSR(Multi Scale Retinex)을 이용하여 디지털 디스플레이의 다이나믹 레인지를 조절하는 MSR부; 디지털 디스플레이를 지역적으로 분할하여 각 영역의 밝기와 콘트라스트를 조절하는 분할부를 포함하여 1차 전력 제어를 수행하는 제1 전력 제어부; 및 주파수 대역별로 가중치를 계산하여 지역적으로 분할한 각 영역의 에너지를 제어하는 제2 전력 제어부를 포함하고, MSR은 N개의 서로 다른 주파수를 포함하는 N개의 SSR의 합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 시스템이 제공될 수 있다.

[0010] 일측에 있어서, MSR부는 N개의 SSR을 저역 통과 필터(LPF, Low Pass Filter)와 로그함수(Logarithmic function)를 통해 출력하는데, 각 주파수에 따라 가중치를 적용할 수 있다.

[0011] 또 다른 측면에 있어서, 분할부는 디지털 디스플레이에서 노출하는 화면에서 주시 대상을 분할시키는 자동 그룹화부; 및 디지털 디스플레이의 사용자 관심영역을 설정하여 관심영역을 중심으로 영상 처리하는 UI 그룹화부를 포함할 수 있다.

[0012] 또 다른 측면에 있어서, 자동 그룹화부는 주시 대상으로 노출 화면의 중심에 있는 물체 또는 인물을 분할하거나, 주시 대상의 움직임을 예측하여 분할할 수 있다.

[0013] 또 다른 측면에 있어서, UI 그룹화부는 디지털 디스플레이의 사용자로부터 설정된 관심영역을 중심으로 영상을 처리하는데, 관심영역은 터치 입력 방식으로 설정되거나 또는 센서를 통해 시선 정보를 처리함으로써 설정될 수 있다.

[0014] 또 다른 측면에 있어서, 관심영역은 높은 가중치를 적용하여 높은 콘트라스트와 밝기를 유지하고, 관심영역이 아닌 비 관심영역은 상대적으로 낮은 가중치를 적용하여 콘트라스트와 밝기를 조절할 수 있다.

[0015] 또 다른 측면에 있어서, 제1 전력 제어부는 1차 전력 제어의 결과에 포함되는 중복 주파수를 제거하며, 목표 전력치를 포함하여 목표 전력치에 근접하지 못할 때엔 1차 전력 제어를 다시 수행할 수 있다.

[0016] 또 다른 측면에 있어서, 제1 전력 제어부는 MSR부에서 MSR을 이루는 각 SSR에 포함되는 주파수 대역에 따라 대역별 특성을 활용한 적응적 가중치를 적용하여 소비전력을 제어할 수 있다.

[0017] 또 다른 측면에 있어서, 제2 전력 제어부는 분할부에서 분할한 각 영역에 따라 밝기 성분을 조절하며, 조도 성분을 조절하기 위해 감마 보정(Gamma Correction)을 이용하여 픽셀의 분포를 조절할 수 있다.

[0018] SSR(Single Scale Retinex)의 합으로 이루어지는 MSR(Multi Scale Retinex)을 이용하여 디지털 디스플레이의 다이나믹 레인지를 조절하는 단계와 디지털 디스플레이를 지역적으로 분할하여 각 영역의 밝기와 콘트라스트를 조절하는 단계를 포함하여 1차 전력 제어를 수행하는 제1 전력 제어 단계; 및 주파수 대역별로 가중치를 계산하여 지역적으로 분할한 각 영역의 에너지를 제어하는 제2 전력 제어 단계를 포함하고, MSR은 N개의 서로 다른 주파수를 포함하는 N개의 SSR의 합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전력 감소를 위한 영상 처리 방법이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 상기와 같이 디스플레이의 전력 소모량을 조절하는 과정에서 발생하는 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 입력영상으로부터 관심영역을 분할하여 관심영역에 따른 밝기를 조절함으로써, 효율적으로 소비전력을 감소시키고, 매체에서 전달하는 중요한 정보를 부각시킴과 동시에, 비 관심영역의 밝기를 제어하는 기법을 제안할 수 있다.

[0020] 또한, 주파수 멀티 스케일 방법을 통해 주요 정보를 보존할 수 있으며, 다이나믹 레인지를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서, 소비전력의 감소를 위한 영상 처리 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 있어서, 시스템 내부의 MSR(Multi scale Retinex)를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 감마 보정(Gamma Correction)을 통한 픽셀의 변화를 설명하기 위한 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, 소비전력의 감소를 위한 영상 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 영상 처리 시스템과 영상 처리 방법의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 자세히 설명한다.

[0023] 본 발명의 실시예는 디지털 디스플레이 예컨대 OLED 디스플레이에서 발생하는 전력 소모량을 효과적으로 줄이기 위한 것으로, Multi-Scale Retinex(MSR)을 이용하여 다이나믹 레인지(Dynamic Range)를 조절하고, 디스플레이 화면의 지역적 특성을 고려하여 화면의 밝기와 콘트라스트를 조절하는 시스템과 그 시스템에서 수행하는 방법을 제공하고자 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서, 디지털 디스플레이의 소비전력 감소를 위한 영상 처리 시스템의 구성을 설명하기 위한 도면이다. 실시예에 있어서, 영상 처리 시스템(100)은 MSR부(111), 분할부(112)를 포함하는 제1 전력 제어부(110), 그리고 제2 전력 제어부(120)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0025] MSR부(111)는 다이나믹 레인지를 조절하기 위한 것으로, 다이나믹 레인지는 디스플레이에서 표현되는 영상 또는 이미지로 나타나는 명암, 음영의 폭을 말하는 것으로, 가장 어두운 부분과 가장 밝은 부분의 차이를 의미한다.

[0026] MSR부(111)에서 다이나믹 레인지를 조절하기 위해, 도 2와 같이 다수의 SSR(Single-Scale Retinex)로 이루어진 MSR을 이용할 수 있다. 도 2에 나타낸 바와 같이 MSR은 N개의 SSR의 합으로 이루어질 수 있다. 여기서 각 SSR은, 도시된 바와 같이, LPF(Low Pass Filter, 저역 통과 필터)를 거쳐 로그함수(Logarithmic Function)로 가공되어 출력될 수 있다.

[0027] 또한, 각 SSR, 도 2의 R_1 내지 R_N은 각자 다른 N개의 주파수를 포함하고 있는데, MSR부(111)는 주파수에 따라

가중치 w_1~w_N을 각각 다르게 부여하여 SSR을 출력하며, 결과적으로 출력되는 MSR은 가중치가 부여된 N개의 SSR의 합으로 표현될 수 있다.

[0028] MSR에서는 로그함수를 사용하는 것이 일반적이다. 로그함수를 이용했을 때, 낮은 픽셀 값에 분포한 영역을 처리하는데 있어서 높은 콘트라스트를 얻을 수 있으나, 반대로 높은 픽셀 값에 분포한 영역에 대해서는 낮은 콘트라스트를 얻게 된다. 이와 같은 문제점을 보완하기 위해서 본 발명의 실시예에서는 수학식 1과 같은 로그함수를 제안한다.

수학식 1

[0029]
$$m\log(I(x,y)) = \begin{cases} w_L \cdot \log(I(x,y)+1), & I(x,y) \le Th \\ -w_H \cdot \log(D - I(x,y)) + \log(D), & I(x,y) > Th \end{cases}$$

$$\text{Where, } w_L = \frac{\frac{Th}{D-1}\log(D)}{\log(Th+1)} \qquad w_H = \frac{(1-\frac{Th}{D-1})\cdot\log(D)}{\log(D-Th)}$$

[0030] 수학식 1에서 I는 입력 영상을 의미하고, $\tilde{I}$는 저역 통과 필터를 거쳐 필터링된 입력 영상을 의미하며, 또한 (x, y)는 영상의 좌표를 뜻하고, D는 다이나믹 레인지를, Th는 특정 문턱치이다. 따라서, 수학식 1에 의하면 Th 값에 의해서 특성이 결정될 수 있는데, Th가 D 일 때에 로그함수의 특성을 가지며, Th가 0 일 때에 감마함수의 특성을 가질 수 있다.

[0031] MSR의 출력은 수학식 1의 로그함수의 형태에 대한 의존도가 매우 높아 영상에 알맞은 Th 값은 영상의 밝기 및 콘트라스트에 큰 영향을 끼친다. 이에 1차 전력 제어부(110)는 분할부(112)를 포함하여 관심영역에 높은 문턱 상수를 할당하고, 비 관심영역에는 보다 낮은 문턱 상수를 할당하여 에너지를 조절할 수 있다.

[0032] 설명한 바와 같이, 1차 전력 제어부(110)는 분할부(112)를 포함하여 구성될 수 있는데, 분할부(120)는 디지털 디스플레이 화면, 실시예에 있어서 OLED 디스플레이를 지역적으로, 좌표에 따라 분할하여, 각 영역의 밝기와 콘트라스트를 조절할 수 있다. 화면을 분할하는 기준은 디스플레이 사용자의 관심영역에 대해 결정될 수 있는데, 이를 통해 효율적인 영상 처리가 가능하다.

[0033] 본 발명이 실시예는 사용자의 관심영역의 밝기와 콘트라스트는 유지하는 반면, 관심영역이 아닌 비 관심영역, 즉 사용자의 눈길이 잘 가지 않는 영역에 대해서는 밝기를 낮추거나 콘트라스트를 낮추는 등의 제어를 실시할 수 있다. 여기서, 비 관심영역의 밝기와 콘트라스트만을 제어할 때엔 사용자로 하여금 평균적으로 어두워진 화면을 보고 있음에도 불구하고, 그 차이를 체감하기는 어려운 것에 착안할 수 있다.

[0034] 분할부(112)는 자동 그룹화부(113)와 UI(User Interface) 그룹화부(114)를 포함할 수 있다.

[0035] 먼저 자동 그룹화부(113)는 사용자가 주시하는 대상, 인물 또는 어떤 객체에 대해 관심영역으로 설정하고, 주시 대상을 기준으로 분할하는 Automatic Local Segmentation 알고리즘을 수행할 수 있다. 실시예에 있어서, 사용자가 주시하는 대상인 인물이나 화면의 중심에 있는 물체를 분할시켜주기 위한 것으로, 정지 영상에서 효과적으로 실시될 수 있다.

[0036] 또 다른 실시예로서, 움직이는 객체의 영상의 경우, 움직임을 예측하는 알고리즘을 포함함으로써 예측된 움직임이 큰 영역을 분할하여 관심영역으로 설정할 수 있다.

[0037] UI 그룹화부(114)는 사용자의 관심영역을 설정함으로써 관심영역을 중심으로 영상을 처리할 수 있도록 한다. 디지털 디스플레이를 통해 영상을 볼 때에 사용자에 따라서 관심영역이 달라질 수 있다. 이러한 경우에 자동적으로 영역을 분할하여 영상 처리하게 되면, 실질적인 사용자 관심영역을 반영하지 못하므로, 효과적인 영상 처리가 실시된 것으로 간주하기 어렵다.

[0038] 따라서, 사용자가 직접 관심영역을 설정하도록 하여, 설정된 관심영역을 중심으로 화면을 분할하여 영상 처리를 실시할 수 있다. 실시예에 있어서, 리모컨을 이용하여 설정하거나, 디지털 디스플레이가 터치를 식별할 수 있

다면 터치 입력을 식별하여 영역을 설정할 수 있다. 이에 또 다른 실시예로서 디지털 디스플레이에 센서를 포함하고 있어서 사용자가 주시하고 있는 화면을 입력으로 받아, 예컨대 사용자의 시선 정보를 입력으로 수신하여 주시하고 있는 화면을 중심으로 분할하여 영상을 처리하는 방법을 실시할 수 있다.

[0039] 일반적인 MSR에 있어서, 각각의 대역에서 출력되는 결과가 포함하는 주파수는 중복되어 나타날 수 있다. 따라서, 1차 전력 제어부(110)는 출력에서 중복되는 주파수를 제거하여 각 대역의 특성을 활용하도록 할 수 있다.

[0040] 영상 처리 시스템(100)은 제2 전력 제어부(120)를 포함할 수 있다. 2차 전력 제어는 각 대역별 가중치를 계산하여 출력 영상의 디테일을 살리고, 관심 영역의 밝기를 최대한 유지하면서, 비 관심영역의 에너지를 감소시킬 수 있다.

[0041] 백라이트의 밝기가 전체 소리 전력에 영향을 미치는 LCD 디스플레이와는 달리 OLED 디스플레이는 디스플레이를 구성하는 각 픽셀의 밝기에 의해서 소비 전력이 결정되기 때문에 소비 전력은 하기의 수학식 2와 같이 표현될 수 있다.

수학식 2

[0042] $$P = \sum_{i=0}^{d} (\alpha_R h_R(i) + \alpha_R h_R(i) + \alpha_R h_R(i)) i^2$$

[0043] 수학식 2에서 i는 픽셀의 밝기 d는 전체 다이나믹 레인지를 의미하고, α는 서브픽셀 RGB 각각이 가지는 특성에 따른 전력량의 가중치를 의미하며, 또한 h(i)는 각 서브픽셀 중 i의 밝기를 가지는 픽셀의 수를 뜻한다.

[0044] 일반적인 MSR은 각 대역에 전역적인 가중치를 주지만, 본 발명의 실시예는 대역별, 지역적 특성을 활용한 적응적 가중치를 적용하여 소비 전력을 제어할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 지역적으로는 분할부(112)를 통해 결정된 관심영역과 비 관심영역에 따라, 관심영역에는 높은 가중치를 적용하여 높은 콘트라스트와 밝기를 유지하도록 할 수 있으며, 비 관심영역에는 관심영역에 비해 상대적으로 낮은 가중치를 적용하여 소비 전력을 효율적으로 조절할 수 있다.

[0045] 본 발명의 실시예에 있어서, 제2 전력 제어부(120)는 MSR부(111)와 분할부(112)에서 실시하는 디스플레이 제어를 효율적으로 조절할 수 있다. 실시예에 있어서, 분할된 영역에 따라 밝기(Illumination) 성분을 조절할 수 있다. 각 대역 별 가중치를 계산하여 출력 영상의 디테일을 살리고, 관심영역의 밝기를 최대한 유지하면서 비 관심영역의 에너지를 감소시킬 수 있다.

[0046] 한편, 제2 전력 제어부(120)는 주파수 대역을 나눌 수 있는데, 고주파에서 저주파까지 단계별로 나눌 수 있다. 실시예에 있어서, 주파수 대역을 High-band, Middle-band, Low-band 이렇게 세 가지 대역으로 나눌 수 있다. 여기서, Middle-band는 입력 영상의 전체적인 형태를 나타내며, High-band는 입력 영상이 가지는 디테일 정보를 가지고 있고, 또한 Low-band는 영상 대부분의 에너지를 포함, 즉 영상의 밝기에 영향을 미친다.

[0047] 본 발명의 실시예에 있어서, 영상의 디테일을 살리면서 낮을 전력을 소모하기 위해서는 High-band의 가중치를 Low-band의 가중치보다 높게 가져가면서도 관심영역에 대해서는 본래 입력과 같은 출력을 가지도록 할 수 있다.

[0048] 도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, 소비 전력을 감소시키기 위한 영상 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 4의 실시예는 도 1을 통해 설명한 영상 처리 시스템(100)에서 실시될 수 있는 것으로, 영상 처리 방법은 영상 처리 시스템(100)에 의해 간소화되거나 세분화되어 실시될 수 있다.

[0049] 단계(410)에서 영상 처리 시스템(100)은 MSR을 이용하여 디지털 디스플레이, 실시예에 있어서, OLED 디스플레이의 다이나믹 레인지를 조절할 수 있다. 다이나믹 레인지를 조절하기 위해, 다수의 SSR(Single-Scale Retinex)로 이루어진 MSR을 이용할 수 있다. 여기서, MSR은 N개의 SSR의 합으로 이루어질 수 있다. 각 SSR은 LPF(Low Pass Filter, 저역 통과 필터)를 거쳐 로그함수(Logarithmic Function)로 가공되어 출력될 수 있다.

[0050] 또한, 각 SSR, 도 2의 R1 내지 RN은 각자 다른 N개의 주파수를 포함하고 있는데, 영상 처리 시스템(100)은 주파수에 따라 가중치 w1~wN을 각각 다르게 부여하여 SSR을 출력하며, 결과적으로 출력되는 MSR은 가중치가 부여된

N개의 SSR의 합으로 표현될 수 있다.

[0051] 단계(420)에서 영상 처리 시스템(100)은 디지털 디스플레이 화면, 실시예에 있어서 OLED 디스플레이를 지역적으로, 좌표에 따라 분할하여, 각 영역의 밝기와 콘트라스트를 조절할 수 있다. 여기서, 화면을 분할하는 기준은 디스플레이 사용자의 관심영역에 대해 결정될 수 있는데, 이를 통해 효율적인 영상 처리가 가능하다.

[0052] 본 발명이 실시예는 사용자의 관심영역에 대해서는 밝기와 콘트라스트를 유지하는 반면, 관심영역이 아닌 비 관심영역, 즉 사용자의 눈길이 잘 가지 않는 영역에 대해서는 밝기를 낮추는 등의 제어를 할 수 있다.

[0053] 또한, 단계(430)에서 영상 처리 시스템(100)은 각 대역별 가중치를 계산하여 출력 영상의 디테일을 살리고 관심영역의 밝기를 최대한 유지하면서 비 관심영역의 에너지를 감소시키는 2차 전력 제어 단계를 실시할 수 있다. 단계(430)은 목표 전력치를 포함하고 있으며, 도달하지 못할 경우에 2차 전력 제어 과정을 반복적으로 수행할 수 있다.

[0054] 이와 같은 실시예를 통해서, 입력영상으로부터 관심영역을 분할하여 관심영역에 따른 밝기를 조절함으로써, 효율적으로 소비전력을 감소시키고, 매체에서 전달하는 중요한 정보를 부각시킴과 동시에, 비 관심영역의 밝기를 제어하는 기법을 제안할 수 있으며, 또한 주파수 멀티 스케일 방법을 통해 주요 정보를 보존할 수 있고 다이나믹 레인지를 감소시킬 수 있다.

[0055] 실시예에 따른 영상 처리 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0056] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0057] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

[0058] 100: 영상 처리 시스템

110: 제1 전력 제어부

111: MSR부

112: 분할부

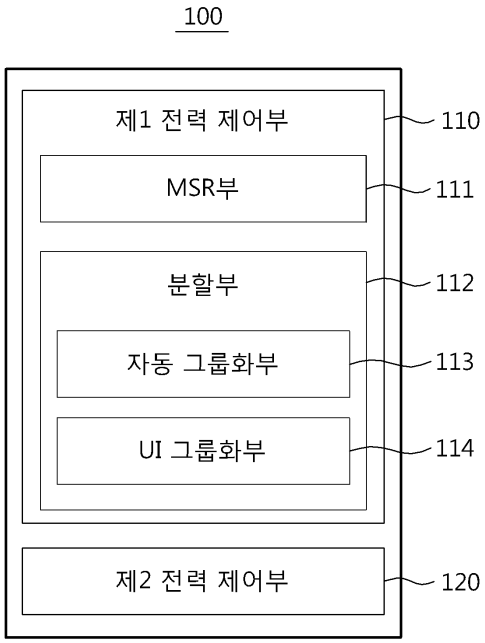
113: 자동 그룹화부

114: UI 그룹화부

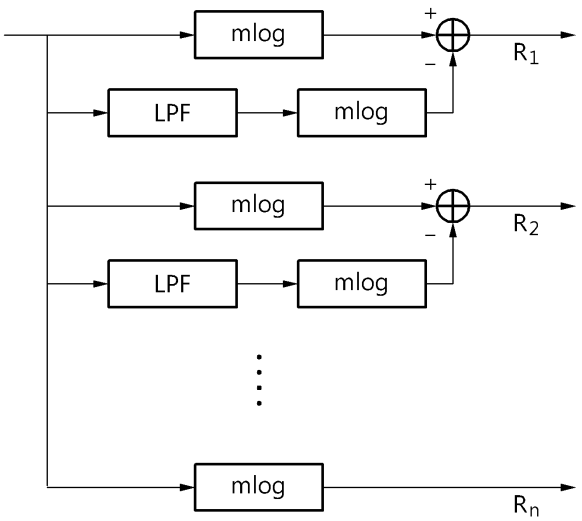
120: 제2 전력 제어부

도면

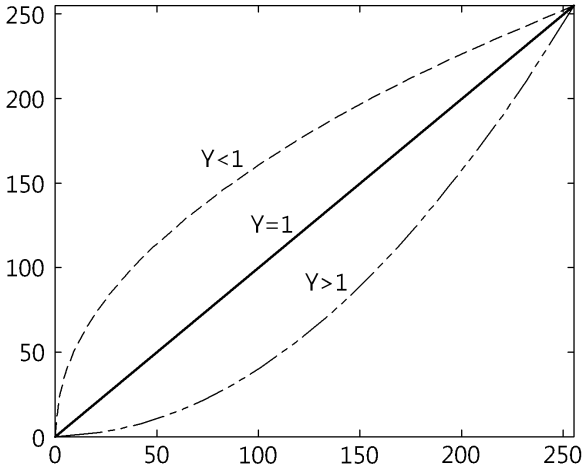
도면1


100
제1 전력 제어부
110
MSR부
111
분할부
112
자동 그룹화부
113
UI 그룹화부
114
제2 전력 제어부
120

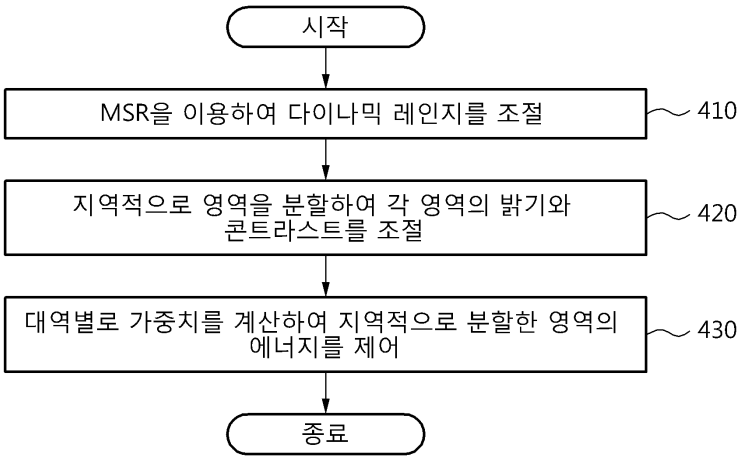
도면2


mlog
+
−
R1
LPF
mlog
mlog
+
−
R2
LPF
mlog
mlog
Rn

도면3


250
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250
Y<1
Y=1
Y>1

도면4


시작
MSR을 이용하여 다이나믹 레인지를 조절
410
지역적으로 영역을 분할하여 각 영역의 밝기와 콘트라스트를 조절
420
대역별로 가중치를 계산하여 지역적으로 분할한 영역의 에너지를 제어
430
종료