



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0039091
(43) 공개일자 2016년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2016.01)
(21) 출원번호 10-2014-0132059
(22) 출원일자 2014년09월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
이명우
충청남도 천안시 서북구 두정역서5길 11, 104동
1402호
김태환
서울특별시 관악구 관악로 1, 301동 603호
(74) 대리인
박영우

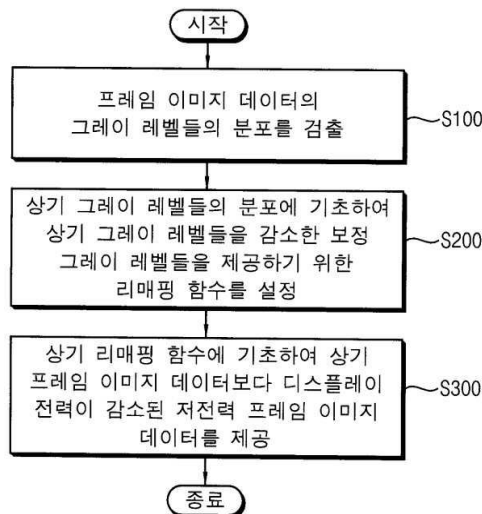
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 디스플레이 전력의 감소를 위한 이미지 데이터의 프로세싱 방법 및 디스플레이 시스템

(57) 요약

이미지 데이터의 프로세싱을 위하여, 프레임 이미지 데이터의 그레이 레벨들의 분포를 검출한다. 상기 그레이 레벨들의 분포에 기초하여 상기 그레이 레벨들을 감소한 보정 그레이 레벨들을 제공하기 위한 리매핑 함수를 설정한다. 상기 리매핑 함수에 기초하여 상기 프레임 이미지 데이터보다 디스플레이 전력이 감소된 저전력 프레임 이미지 데이터를 제공한다. 그레이 레벨들의 분포를 고려하여 밝기를 조절함으로써 OLED 디스플레이 장치와 같은 전계발광 디스플레이 장치의 디스플레이 전력을 감소할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

프레임 이미지 데이터의 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 단계;

상기 그레이 레벨들의 분포에 기초하여 상기 그레이 레벨들을 감소한 보정 그레이 레벨들을 제공하기 위한 리매핑 함수를 설정하는 단계; 및

상기 리매핑 함수에 기초하여 상기 프레임 이미지 데이터보다 디스플레이 전력이 감소된 저전력 프레임 이미지 데이터를 제공하는 단계를 포함하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 그레이 레벨들의 분포는, 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀 개수들 및 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도들을 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 리매핑 함수는 하기의 수학식에 의해 설정되는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

$$G(g) = g - d(g)$$

여기서, g 는 각각의 그레이 레벨, $G()$ 는 상기 리매핑 함수, $G(g)$ 는 g 에 상응하는 상기 보정 그레이 레벨, $d()$ 는 상기 그레이 레벨들의 분포에 의존하는 감소 함수임.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 그레이 레벨에 상응하는 픽셀 개수가 클수록 상기 감소 함수의 값이 감소하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

청구항 5

제3 항에 있어서, 상기 그레이 레벨에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치할수록 상기 감소 함수의 값이 감소하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

청구항 6

제3 항에 있어서, 상기 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 단계는,

상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀 개수들을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 감소 함수는 하기의 수학식에 의해 설정되는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

$$d(g) = d(g-1) * [1 - H(g)/N], \quad g \in (U - R_s) \text{ 일 때,}$$

$$d(g) = d(g-1) + 1, \quad g \in R_s \text{ 일 때,}$$

$$d(0) = 0 \text{ 이고 } d(1) = 1,$$

여기서, $H(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀 개수, N 은 프레임 내의 픽셀 총수, U 는 모든 그레이 레벨들을 포함하는 전체 집합. R 은 $H(g)=0$ 인 그레이 레벨들을 포함하는 제1 집합, R_s 는 상기 제1 집합의 부분 집합인 제2 집합임.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제1 집합에 속하는 그레이 레벨들 중에서 작은 값부터 순차적으로 기준 개수만큼 추출하여 상기 제2 집합을 설정하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

하기의 수학적식을 만족하는 M 의 최대 정수를 상기 기준 개수로 설정하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

$$L-M \geq L * D$$

여기서, L 은 그레이 레벨들의 총수, D 는 전력 감소의 정도를 나타내는 스케일링 변수임.

청구항 10

제3 항에 있어서, 상기 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 단계는,

상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀 개수들을 검출하는 단계; 및

상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도들을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 감소 함수는 하기의 수학적식에 의해 설정되는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

$$d(g) = d(g-1) * [1 - CL(g)/H(g)] * [1 - H(g)/N], \quad g \in (U-R) \text{ 일 때,}$$

$$d(g) = d(g-1), \quad g \in (R-R_s) \text{ 일 때,}$$

$$d(g) = d(g-1) + 1, \quad g \in R_s \text{ 일 때,}$$

$$d(0) = 0 \text{ 이고 } d(1) = 1,$$

여기서, $CL(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도, $H(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀 개수, N 은 프레임 내의 픽셀 총수, U 는 모든 그레이 레벨들을 포함하는 전체 집합. R 은 $H(g)=0$ 인 그레이 레벨들을 포함하는 제1 집합, R_s 는 상기 R 의 부분 집합인 제2 집합임.

청구항 12

제11 항에 있어서,

프레임 내의 행들의 각각에 대하여 그레이 레벨 g 에 상응하는 두 개 이상의 픽셀들이 서로 근접하여 형성되는 클러스터들을 검출하고, 프레임 내의 모든 클러스터들에 포함되는 픽셀들의 개수에 기초하여 상기 근접도 $CL(g)$ 를 설정하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 그레이 레벨 g 에 상응하는 두 개의 픽셀들 사이의 거리가 기준 거리 이하일 때 상기 두 개의 픽셀들이 동일한 클러스터에 포함되는 것으로 결정하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 제1 집합에 속하는 그레이 레벨들 중에서 작은 값부터 순차적으로 기준 개수만큼 추출하여 상기 제2 집합을 설정하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

하기의 수학식을 만족하는 M의 최대 정수를 상기 기준 개수로 설정하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터의 프로세싱 방법.

$$L-M \geq L * D$$

여기서, L은 그레이 레벨들의 총수, D는 전력 감소의 정도를 나타내는 스케일링 변수임.

청구항 16

프레임 이미지 데이터의 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 검출부;

상기 그레이 레벨들의 분포에 기초하여 상기 그레이 레벨들을 감소한 보정 그레이 레벨들을 제공하기 위한 리맵핑 함수를 설정하는 리맵핑부;

상기 리맵핑 함수에 기초하여 상기 프레임 이미지 데이터보다 디스플레이 전력이 감소된 저전력 프레임 이미지 데이터를 제공하는 필터부; 및

상기 저전력 프레임 이미지 데이터에 기초하여 이미지를 표시하는 디스플레이 장치를 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 17

제16 항에 있어서, 상기 검출부는,

상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀 개수들을 제공하는 히스토그램 검출부; 및

상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도들을 제공하는 근접도 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 시스템.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 리맵핑부는 상기 리맵핑 함수를 하기의 수학식에 의해 설정하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 시스템.

$$G(g) = g - d(g)$$

여기서, g는 상기 그레이 레벨, G()는 상기 리맵핑 함수, G(g)는 g에 상응하는 상기 보정 그레이 레벨, d()는 상기 그레이 레벨들의 분포에 의존하는 감소 함수임.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 리맵핑부는 상기 감소 함수를 하기의 수학식에 의해 설정하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 시스템.

$$d(g) = d(g-1) * [1 - CL(g)/H(g)] * [1 - H(g)/N], \quad g \in (U-R) \text{ 일 때,}$$

$$d(g) = d(g-1), \quad g \in (R-R_s) \text{ 일 때,}$$

$$d(g) = d(g-1) + 1, \quad g \in R_s \text{ 일 때,}$$

$$d(0) = 0 \text{ 이고 } d(1) = 1,$$

여기서, CL(g)는 g에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도, H(g)는 g에 상응하는 픽셀 개수, N은 프레임 내의 픽셀 총수, U는 모든 그레이 레벨들을 포함하는 전체 집합. R은

$H(g)=0$ 인 그레이 레벨들을 포함하는 제1 집합, R_s 는 상기 R 의 부분 집합인 제2 집합임.

청구항 20

제16 항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는 전계발광 디스플레이 장치인 것을 특징으로 하는 디스플레이 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 데이터 프로세싱에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 디스플레이 전력의 감소를 위한 이미지 데이터의 프로세싱 방법 및 디스플레이 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정(liquid crystal) 디스플레이 장치, 플라스마(plasma) 디스플레이 장치, 전계발광(electroluminescent) 디스플레이 장치와 같은 평판 디스플레이 장치들이 개발되고 있다. 특히 전계발광 디스플레이 장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 발광 다이오드(LED; light emitting diode) 또는 유기 발광 다이오드(OLED; organic light emitting diode)를 이용하여 빠른 응답 속도와 낮은 소비전력으로 구동될 수 있다.

[0003] 전계발광 디스플레이 장치는 빠른 응답 속도, 우수한 색 재현성 등의 특성 때문에 액정 디스플레이 장치를 대체할 차세대 디스플레이 장치로 주목 받고 있다. 전계발광 디스플레이 장치는 액정 디스플레이 장치와 달리 후광(backlight) 없이 픽셀 단위로 발광하여 이미지를 표시한다는 장점이 있다. 그러나 전계발광 디스플레이 장치는 픽셀들의 균일성(uniformity of pixels), 밝기의 저하(degradation of brightness), 전력 소모(power consumption) 등과 관련하여 해결해야 하는 문제점들이 있다. 특히 디스플레이 해상도와 패널 사이즈가 급격히 증가할수록, 휴대 장치 등의 설계에 있어서 전력 소모를 최소화하는 것이 주요 관심사가 되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 디스플레이 전력을 감소할 수 있는 이미지 데이터의 프로세싱 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 또한 본 발명의 일 목적은 상기 이미지 데이터의 프로세싱을 이용하여 디스플레이 전력을 감소할 수 있는 디스플레이 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱 방법은, 프레임 이미지 데이터의 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 단계, 상기 그레이 레벨들의 분포에 기초하여 상기 그레이 레벨들을 감소한 보정 그레이 레벨들을 제공하기 위한 리맵핑 함수를 설정하는 단계, 및 상기 리맵핑 함수에 기초하여 상기 프레임 이미지 데이터보다 디스플레이 전력이 감소된 저전력 프레임 이미지 데이터를 제공하는 단계를 포함한다.

[0007] 상기 그레이 레벨들의 분포는, 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀 개수들 및 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도들을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 리맵핑 함수는 하기의 수학식에 의해 설정될 수 있다.

[0009] $G(g) = g - d(g)$

[0010] 여기서, g 는 각각의 그레이 레벨, $G()$ 는 상기 리맵핑 함수, $G(g)$ 는 g 에 상응하는 상기 보정 그레이 레벨, $d()$ 는 상기 그레이 레벨들의 분포에 의존하는 감소 함수이다.

[0011] 상기 그레이 레벨에 상응하는 픽셀 개수가 클수록 상기 감소 함수의 값이 감소할 수 있다.

[0012] 상기 그레이 레벨에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치할수록 상기 감소 함수의 값이 감소할 수 있다.

- [0013] 상기 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 단계는, 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀 개수들을 검출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 감소 함수는 하기의 수학식에 의해 설정될 수 있다.
- [0015] $d(g) = d(g-1) * [1 - H(g)/N]$, $g \in (U - R_s)$ 일 때,
- [0016] $d(g) = d(g-1) + 1$, $g \in R_s$ 일 때,
- [0017] $d(0) = 0$ 이고 $d(1) = 1$,
- [0018] 여기서, $H(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀 개수, N 은 프레임 내의 픽셀 총수, U 는 모든 그레이 레벨들을 포함하는 전체 집합. R 은 $H(g)=0$ 인 그레이 레벨들을 포함하는 제1 집합, R_s 는 상기 제1 집합의 부분 집합인 제2 집합이다.
- [0019] 상기 제1 집합에 속하는 그레이 레벨들 중에서 작은 값부터 순차적으로 기준 개수만큼 추출하여 상기 제2 집합을 설정할 수 있다.
- [0020] 하기의 수학식을 만족하는 M 의 최대 정수를 상기 기준 개수로 설정할 수 있다.
- [0021] $L - M \geq L * D$
- [0022] 여기서, L 은 그레이 레벨들의 총수, D 는 전력 감소의 정도를 나타내는 스케일링 변수이다.
- [0023] 상기 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 단계는, 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀 개수들을 검출하는 단계, 및 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도들을 검출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 감소 함수는 하기의 수학식에 의해 설정될 수 있다.
- [0025] $d(g) = d(g-1) * [1 - CL(g)/H(g)] * [1 - H(g)/N]$, $g \in (U - R)$ 일 때,
- [0026] $d(g) = d(g-1)$, $g \in (R - R_s)$ 일 때,
- [0027] $d(g) = d(g-1) + 1$, $g \in R_s$ 일 때,
- [0028] $d(0) = 0$ 이고 $d(1) = 1$,
- [0029] 여기서, $CL(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도, $H(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀 개수, N 은 프레임 내의 픽셀 총수, U 는 모든 그레이 레벨들을 포함하는 전체 집합. R 은 $H(g)=0$ 인 그레이 레벨들을 포함하는 제1 집합, R_s 는 상기 R 의 부분 집합인 제2 집합이다.
- [0030] 프레임 내의 행들의 각각에 대하여 g 에 상응하는 두 개 이상의 픽셀들이 서로 근접하여 형성되는 클러스터들을 검출하고, 프레임 내의 모든 클러스터들에 포함되는 픽셀들의 개수에 기초하여 상기 근접도 $CL(g)$ 를 설정할 수 있다.
- [0031] 상기 g 에 상응하는 두 개의 픽셀들 사이의 거리가 기준 거리 이하일 때 상기 두 개의 픽셀들이 동일한 클러스터에 포함되는 것으로 결정할 수 있다.
- [0032] 상기 제1 집합에 속하는 그레이 레벨들 중에서 작은 값부터 순차적으로 기준 개수만큼 추출하여 상기 제2 집합을 설정할 수 있다.
- [0033] 하기의 수학식을 만족하는 M 의 최대 정수를 상기 기준 개수로 설정할 수 있다.
- [0034] $L - M \geq L * D$
- [0035] 여기서, L 은 그레이 레벨들의 총수, D 는 전력 감소의 정도를 나타내는 스케일링 변수이다.
- [0036] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 시스템은, 프레임 이미지 데이터의 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 검출부, 상기 그레이 레벨들의 분포에 기초하여 상기 그레이 레벨들을 감소한 보정 그레이 레벨들을 제공하기 위한 리매핑 함수를 설정하는 리매핑부, 상기 리매핑 함수에 기초하여 상기 프레임 이미지 데이터보다 디스플레이 전력이 감소된 저전력 프레임 이미지 데이터를 제공하는 필터부, 및 상기 저전력 프레임 이미지 데이터에 기초하여 이미지를 표시하는 디스플레이 장치를 포함한다.
- [0037] 상기 검출부는, 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀 개수들을 제공하는 히스토그램 검출부, 및 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도들을 제

공하는 근접도 검출부를 포함할 수 있다.

[0038] 상기 리매핑부는 상기 리매핑 함수를 하기의 수학식에 의해 설정할 수 있다.

[0039] $G(g) = g - d(g)$

[0040] 여기서, g 는 상기 그레이 레벨, $G()$ 는 상기 리매핑 함수, $G(g)$ 는 g 에 상응하는 상기 보정 그레이 레벨, $d()$ 는 상기 그레이 레벨들의 분포에 의존하는 감소 함수이다.

[0041] 상기 리매핑부는 상기 감소 함수를 하기의 수학식에 의해 설정할 수 있다.

[0042] $d(g) = d(g-1) * [1 - CL(g)/H(g)] * [1 - H(g)/N]$, $g \in (U-R)$ 일 때,

[0043] $d(g) = d(g-1)$, $g \in (R-R_s)$ 일 때,

[0044] $d(g) = d(g-1) + 1$, $g \in R_s$ 일 때,

[0045] $d(0) = 0$ 이고 $d(1) = 1$,

[0046] 여기서, $CL(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도, $H(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀 개수, N 은 프레임 내의 픽셀 총수, U 는 모든 그레이 레벨들을 포함하는 전체 집합. R 은 $H(g)=0$ 인 그레이 레벨들을 포함하는 제1 집합, R_s 는 상기 R 의 부분 집합인 제2 집합이다.

[0047] 상기 디스플레이 장치는 전계발광 디스플레이 장치일 수 있다.

발명의 효과

[0048] 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱 방법 및 디스플레이 시스템은, 그레이 레벨들의 히스토그램을 고려하여 밝기를 조절함으로써 OLED 디스플레이 장치와 같은 전계발광 디스플레이 장치의 디스플레이 전력을 감소할 수 있다.

[0049] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱 방법 및 디스플레이 시스템은, 그레이 레벨들의 지역적 근접도(locality)를 고려하여 밝기를 조절함으로써, 물체를 형성할 가능성이 높은 지역적 근접도가 상대적으로 큰 그레이 레벨의 변화를 억제하여 디스플레이 전력의 감소와 함께 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

[0050] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱 방법 및 디스플레이 시스템은, 복잡한 수식의 사용을 배제하고 간단한 계산으로 이미지 데이터를 처리함으로써, 동작 속도를 과도하게 감소시키지 않으면서 디스플레이 전력의 감소 및 콘트라스트의 향상을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0051] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱 방법을 나타내는 순서도이다.

도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 3, 4, 5, 6a 및 6b는 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱을 위한 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱을 위한 리매핑 함수의 예들을 나타내는 도면이다.

도 8 및 9는 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱을 위한 리매핑 함수를 설정하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱에 의한 효과를 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 시스템을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0052] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0053] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱 방법을 나타내는 순서도이고, 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 시스템을 나타내는 블록도이다.

- [0054] 먼저 도 2를 참조하면, 디스플레이 시스템(10)은 저전력 이미지 데이터 프로세서(LPIDP)(100) 및 디스플레이 장치(300)를 포함한다. 저전력 이미지 데이터 프로세서(100)는 본 발명의 실시예들에 따른 저전력 이미지 데이터 프로세싱을 수행하기 위하여 검출부(detector, 120), 리매핑부(remapper, 140) 및 필터부(filter, 160)를 포함할 수 있다. 실시예에 따라서, 디스플레이 시스템(10)은 프레임 이미지 데이터(FID)를 버퍼링하여 제공하는 프레임 버퍼(500)를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 도 1에는 저전력 이미지 데이터 프로세서(100)가 디스플레이 장치(300)의 외부에 구현되는 것으로 도시하였으나, 저전력 이미지 데이터 프로세서(100)의 적어도 일부의 구성 요소는 디스플레이 장치(300)의 구동 집적 회로에 포함될 수 있다. 실시예에 따라서, 저전력 이미지 데이터 프로세서(100)의 적어도 일부의 구성 요소는 애플리케이션 프로세서와 같은 외부 장치에 포함될 수 있다.
- [0056] 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 저전력 이미지 데이터 프로세서(100)의 적어도 일부의 구성 요소는 컴퓨터로 판독 가능한 매체에 저장된 컴퓨터로 판독 가능한 프로그램 코드를 포함하는 제품 등의 형태로 구현될 수 있음을 이해할 것이다. 상기 컴퓨터로 판독 가능한 프로그램 코드는 애플리케이션 프로세서 또는 다른 데이터 처리 장치의 프로세서로 제공될 수 있다.
- [0057] 도 1 및 도 2를 참조하면, 검출부(120)는 프레임 이미지 데이터(FID)의 그레이 레벨들의 분포를 검출한다(S100). 상기 그레이 레벨들의 분포는, 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀 개수들 및 상기 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도들을 포함할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 검출부(120)는 히스토그램 검출부(122) 및 근접도 검출부(124)를 포함할 수 있다. 히스토그램 검출부(122)는 그레이 레벨들(g)의 각각에 상응하는 픽셀 개수들($H(g)$)을 제공한다. 근접도 검출부(124)는 그레이 레벨들(g)의 각각에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도들($CL(g)$)을 제공한다. 여기서 그레이 레벨(g)은 0, 1, 2, ..., $L-1$ 의 값들을 갖는다. 예를 들어, 그레이 레벨(g)이 8비트로 표현되는 경우, 그레이 레벨들의 총수 L 은 256이 되고 그레이 레벨(g)은 0부터 255까지의 정수 값들을 갖는다. 그레이 레벨들의 분포 및 그 검출에 대해서는 도 3, 4, 5, 6a 및 6b를 참조하여 후술한다.
- [0059] 리매핑부(140)는 그레이 레벨들(g)의 분포에 기초하여 그레이 레벨들(g)을 감소한 보정 그레이 레벨들($G(g)$)을 제공하기 위한 리매핑 함수($G()$)를 설정한다(S200). 리매핑 함수($G()$) 및 그 설정에 대해서는 도 7, 8 및 9를 참조하여 후술한다.
- [0060] 필터부(160)는 리매핑 함수($G()$)에 기초하여 프레임 이미지 데이터(FID)보다 디스플레이 전력이 감소된 저전력 프레임 이미지 데이터(LPFID)를 제공한다(S300).
- [0061] 리매핑부(140)는 스트림 형태로 제공되는 프레임 이미지 데이터(FID)에 기초하여 프레임 단위로 리매핑 함수($G()$)를 설정할 수 있다. 리매핑부(140)가 하나의 프레임에 상응하는 프레임 이미지 데이터(FID)를 모두 수신하여 리매핑 함수($G()$)를 결정된 후에 필터부(160)는 리매핑 함수($G()$)에 상응하는 이미지 데이터(FID)의 변환 동작을 개시할 수 있다. 스트림 형태로 제공되는 프레임 이미지 데이터(FID)는 프레임 버퍼(500)에 저장되고, 상응하는 리매핑 함수($G()$)가 결정된 후에 프레임 버퍼(500)로부터 필터부(160)로 프레임 이미지 데이터(FID)가 제공될 수 있다.
- [0062] 이와 같이, 픽셀 개수들($H(g)$), 근접도들($CL(g)$)과 같은 그레이 레벨들의 분포에 기초하여 이미지 데이터를 처리함으로써 OLED 디스플레이 장치와 같은 디스플레이 장치의 디스플레이 전력을 감소할 수 있다.
- [0063] 도 3, 4, 5, 6a 및 6b는 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱을 위한 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0064] 도 3을 참조하면, 이미지 데이터는 애플리케이션 프로세서(AP; application processor), 이미지 신호 프로세서(ISP; image signal processor)와 같은 외부 장치로부터 스트림 형태로 제공될 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 하나의 프레임 데이터(frame data)는 N_v 개의 행 데이터(row data)를 포함하고, 하나의 행 데이터는 N_h 개의 픽셀 데이터를 포함할 수 있다. 도 3에는 편의상 픽셀 데이터 중에서 그레이 레벨들만 도시되어 있다.
- [0065] 하나의 프레임에 대한 디스플레이 전력 P_{frame} 은 하기의 수학적 식 1에 의해 계산될 수 있다.

수학식 1

$$P_{frame} = \sum_{i=1}^N g_i^{\gamma}$$

[0066]

[0067] 수학식 1에서, g_i 는 i 번째 픽셀의 그레이 레벨을 나타내고, N 은 프레임 내의 픽셀 총수이고, γ 는 사람의 시각 특성에 기초한 보정 값으로서 통상 2.2의 값일 수 있다.

[0068] 만약 이미지 데이터가 RGB 포맷으로 제공되는 경우, RGB 포맷의 이미지 데이터는 변환 함수를 적용하여 YCbCr 포맷의 데이터로 변환될 수 있다. 예를 들어 상기 변환 함수는 MATLAB 소프트웨어에 통상적으로 인스톨되는 변환 함수를 이용할 수 있다. YCbCr 포맷은 휘도(luminance) 값 Y 와 색차 값들 Cb , Cr 로 표현되며, 사람의 눈이 색상보다 밝기에 더 민감하기 때문에 YCbCr 포맷이 효과적인 경우가 있다. 예를 들어, 상기 휘도 값 Y 가 그레이 레벨 g 를 나타낼 수 있다.

[0069] 본 발명의 실시예들에 따라서 리매핑 함수 $G()$ 를 설정하고, 리매핑 함수 $G()$ 에 기초하여 그레이 레벨 g 보다 감소된 보정 그레이 레벨 $G(g)$ 을 구함으로써 수학식 2와 같이 감소된 디스플레이 전력 LP_{frame} 을 구현할 수 있다.

수학식 2

$$LP_{frame} = \sum_{g=0}^{L-1} H(g) G(g)^{\gamma}$$

[0070]

[0071] 수학식 2에서 $H(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀 개수, $G(g)$ 는 g 에 상응하는 보정 그레이 레벨, L 은 그레이 레벨들의 총수이다.

[0072] 감소된 보정 그레이 레벨을 제공하기 위하여, 상기 리매핑 함수는 하기의 수학식 3에 의해 설정될 수 있다.

수학식 3

$$G(g) = g - d(g)$$

[0073]

[0074] 여기서, $d()$ 는 그레이 레벨들(g)의 분포에 의존하는 감소 함수이다. 감소 함수의 값 $d(g)$ 을 0보다 크거나 같도록 감소 함수 $d()$ 를 설정함으로써 수학식 1의 디스플레이 전력 P_{frame} 과 비교하여 감소된 디스플레이 전력 LP_{frame} 을 구현할 수 있다.

[0075] 스트림 형태로 순차적으로 입력되는 픽셀 데이터의 그레이 레벨들의 개수들을 각각 카운팅하면, 그레이 레벨들의 히스토그램이 구해진다. 즉 상기 히스토그램은 상기 그레이 레벨들(g)의 각각에 상응하는 픽셀 개수들($H(g)$)에 해당한다. 도 4에는 도 10의 샘플 이미지들 중에서 두 번째 이미지에 대한 히스토그램이 도시되어 있고, 도 5에는 10에서 50까지의 그레이 레벨들에 대하여 확대한 히스토그램이 도시되어 있다. 도 5를 참조하면, $g=10\sim 16$ 및 $18\sim 34$ 에 대하여 $H(g)=0$ 이 된다. 한편 도 10의 24개의 샘플 이미지들에 대해서 평균적으로 16%의 그레이 레벨들에 상응하는 픽셀 개수들이 0이 되는 것을 알 수 있다. $H(g)=0$ 인 그레이 레벨들은 이미지를 디스플레이하는 데 전혀 이용되지 않기 때문에, 이러한 그레이 레벨들을 고려하여 디스플레이 전력을 감소하는 방향으로 히스토그램을 튜닝할 수 있다.

[0076] 일 실시예에서, 그레이 레벨 g 에 상응하는 픽셀 개수 $H(g)$ 가 클수록 감소 함수의 값 $d(g)$ 이 감소하도록 감소 함수 $d()$ 를 설정할 수 있다.

[0077] 예를 들어, 감소 함수 $d(g)$ 는 하기의 수학식 4에 의해 설정될 수 있다.

수학식 4

$$d(g) = d(g-1) * [1 - H(g)/N], \quad g \in (U - R_s) \text{ 일 때,}$$

$$d(g) = d(g-1) + 1, \quad g \in R_s \text{ 일 때,}$$

$$d(0) = 0 \text{ 이고 } d(1) = 1,$$

[0078]

[0079] 여기서, U는 모든 그레이 레벨들을 포함하는 전체 집합이고, R은 $H(g)=0$ 인 그레이 레벨들을 포함하는 제1 집합이고, R_s 는 상기 제1 집합의 부분 집합인 제2 집합이다.

[0080] 수학식 4를 이용하여 픽셀 개수 $H(g)$ 가 클수록 그레이 레벨의 변형을 상대적으로 작게 함으로써 디스플레이 전력을 감소하되 원본 이미지의 밝기와 콘트라스트를 최대한 유지할 수 있다.

[0081] 제1 집합(R)에 속하는 그레이 레벨들 중에서 작은 값부터 순차적으로 기준 개수만큼 추출하여 제2 집합(R_s)을 설정할 수 있다. 예를 들어, 그레이 레벨들의 총수(L)가 256이고, $R=\{0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 211, 212, \dots, 255\}$ 이고 기준 개수가 10일 때, $R_s=\{0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 12, 13\}$ 으로 설정되고, $U - R_s=\{5, 6, 7, 11, 14, 15, \dots, 255\}$ 가 될 수 있다.

[0082] 일 실시예에서, 상기 기준 개수는 하기의 수학식 5를 만족하는 M의 최대 정수로서 설정될 수 있다.

수학식 5

$$L - M \geq L * D$$

[0083]

[0084] 수학식 5에서, L은 그레이 레벨들의 총수이고, D는 전력 감소의 정도를 나타내는 스케일링 변수이다. 스케일링 변수 D는 0이상 1이하의 값으로 설정될 수 있고 D가 0에 가까워질수록 R_s 의 원소의 개수가 증가하여 전력 감소의 효과가 증대된다. 그러나, D를 과도하게 작은 값으로 설정하면, 보정 그레이 레벨들이 지나치게 밀집하게 되어 콘트라스트가 감소하여 이미지의 품질이 저하될 수 있으므로 적절한 값으로 스케일링 변수 D를 설정하여야 한다.

[0085] 도 3, 6A 및 6B를 참조하여, 그레이 레벨들의 각각에 대한 근접도들을 검출하는 방법을 설명한다.

[0086] 근접도(locality)는 그레이 레벨들의 각각에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타낸다. 즉 근접도는 동일한 그레이 레벨들이 서로 근접하여 덩어리, 즉 클러스터를 형성하는 정도를 나타낸다. 이미지 데이터는 각각의 행 단위로 입력되기 때문에 근접도(locality)의 계산은 행 단위로 수행될 수 있다. 근접도의 계산에는 3개의 벡터가 이용될 수 있다. 각각의 클러스터의 픽셀 개수를 저장하는 임시 클러스터 사이즈(temporary cluster size) 벡터(TCS), 한 프레임 내의 클러스터의 픽셀 개수의 총합을 나타내는 클러스터 사이즈 벡터(CL), 각각의 그레이 레벨이 하나의 행 내에서 마지막으로 나타난 위치를 저장하는 최종 위치(last position) 벡터(LP)의 3개의 벡터들을 이용할 수 있다.

[0087] 현재 입력되는 데이터의 그레이 레벨을 확인하고, 현재의 위치에서 상응하는 그레이 레벨의 최종 위치 벡터(LP)의 값을 뺀 값이 일정 값 이하이면 그레이 레벨의 임시 클러스터 사이즈 벡터(TCS)의 값을 1만큼 증가한다. 반면에 현재의 위치에서 상응하는 그레이 레벨의 최종 위치 벡터(LP)의 값을 뺀 값이 상기 일정 값보다 크면 임시 클러스터 사이즈 벡터(TCS)의 값을 클러스터 사이즈 벡터(CL)에 합하고 임시 클러스터 사이즈 벡터(TCS)의 값을 0으로 초기화 한다. 그리고 최종 위치 벡터(LP)의 값을 현재의 위치로 업데이트 한다.

[0088] 이와 같은 방식으로 하나의 프레임 이미지 데이터의 모든 행들에 대해 계산 하면 각 그레이 레벨의 클러스터 사이즈 벡터(CL)의 값을 계산해 낼 수 있으며 이 클러스터 사이즈가 각 그레이 레벨(g)의 근접도(CL(g))가 된다.

[0089] 이와 같이, 프레임 내의 행들의 각각에 대하여 g에 상응하는 두 개 이상의 픽셀들이 서로 근접하여 형성되는 클

러스터들을 검출하고, 프레임 내의 모든 클러스터들에 포함되는 픽셀들의 개수에 기초하여 근접도 $CL(g)$ 를 설정할 수 있다. 상기 g 에 상응하는 두 개의 픽셀들 사이의 거리가 기준 거리 이하일 때 상기 두 개의 픽셀들이 동일한 클러스터에 포함되는 것으로 결정할 수 있다.

[0090] 도 6A에는 현재의 그레이 레벨을 반영하기 전의 벡터 값들이 도시되어 있고, 도 6B에는 현재의 그레이 레벨을 반영한 후의 벡터 값들이 도시되어 있다. 도 6A 및 6B의 예에서, 데이터를 읽어 들이는 현재의 위치가 18이라고 하면 현재의 그레이 레벨은 72가 되고 상응하는 최종 위치 벡터의 값은 15이다. 상기 기준 거리를 2라고 하면 현재의 위치와 최종 위치의 차이가 3이 되어 2보다 크므로 임시 클러스터 사이즈 벡터(TCS)의 값인 6이 클러스터 사이즈 벡터(CL)의 값인 3에 더해져 클러스터 사이즈 벡터(CL)의 값은 9가 된다. 한편, 임시 클러스터 사이즈 벡터(TCS)의 값은 0으로 초기화되고, 최종 위치 벡터(LP)의 값은 현재의 위치인 18로 갱신된다.

[0091] 일 실시예에서, 그레이 레벨 g 에 상응하는 픽셀 개수 $H(g)$ 가 클수록 감소 함수의 값 $d(g)$ 이 감소하고, 동시에 그레이 레벨 g 에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치할수록 감소 함수의 값 $d(g)$ 이 감소하도록 감소 함수 $d()$ 를 설정할 수 있다.

[0092] 예를 들어, 감소 함수 $d(g)$ 는 하기의 수학적 식 6에 의해 설정될 수 있다.

수학적 식 6

$$d(g) = d(g-1) * [1 - CL(g)/H(g)] * [1 - H(g)/N], \quad g \in (U-R) \text{ 일 때,}$$

$$d(g) = d(g-1), \quad g \in (R-R_s) \text{ 일 때,}$$

$$d(g) = d(g-1) + 1, \quad g \in R_s \text{ 일 때,}$$

$$d(0) = 0 \text{ 이고 } d(1) = 1,$$

[0093]

[0094] 수학적 식 6에서, $CL(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀들이 프레임 내에서 서로 가깝게 위치하는 정도를 나타내는 근접도이고, $H(g)$ 는 g 에 상응하는 픽셀 개수이고, N 은 프레임 내의 픽셀 총수이고, U 는 모든 그레이 레벨들을 포함하는 전체 집합이고, R 은 $H(g)=0$ 인 그레이 레벨들을 포함하는 제1 집합이고, R_s 는 상기 R 의 부분 집합인 제2 집합이다.

[0095] 수학적 식 6을 이용하여 픽셀 개수 $H(g)$ 가 크고 근접도 $CL(g)$ 가 클수록 그레이 레벨의 변형을 상대적으로 작게 함으로써, 디스플레이 전력을 감소하되 원본 이미지의 밝기와 콘트라스트를 최대한 유지할 수 있다.

[0096] 제1 집합(R)에 속하는 그레이 레벨들 중에서 작은 값부터 순차적으로 기준 개수만큼 추출하여 제2 집합(R_s)을 설정할 수 있다. 예를 들어, 그레이 레벨들의 총수(L)가 256이고, $R=\{0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 211, 212, \dots, 255\}$ 이고 기준 개수가 10일 때, $R_s=\{0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 12, 13\}$ 으로 설정되고, $R-R_s=\{14, 15, 211, 212, \dots, 255\}$ 가 되고, $U-R=\{5, 6, 7, 11, 16, 17, \dots, 210\}$ 가 될 수 있다.

[0097] 전술한 바와 같이, 상기 기준 개수는 전술한 수학적 식 5를 만족하는 M 의 최대 정수로서 설정될 수 있다.

[0098] 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱을 위한 리매핑 함수의 예들을 나타내는 도면이다.

[0099] 도 7을 참조하면, 전력 감소의 정도를 나타내는 수학적 식 5의 스케일링 변수(D)의 값이 감소할수록 보정 그레이 레벨($G(g)$)이 더 감소함을 알 수 있다. 이는 D 가 0에 가까워질수록 제2 집합(R_s)의 원소의 개수가 증가하기 때 문이며, 결과적으로 D 가 감소할수록 전력 감소의 효과가 증대된다. 그러나, D 를 과도하게 작은 값으로 설정하면, 보정 그레이 레벨들이 지나치게 밀집하게 되어 콘트라스트가 감소하여 이미지의 품질이 저하될 수 있다. 따라서, 전력 감소와 콘트라스트를 함께 고려하여 적절한 값으로 스케일링 변수 D 를 설정하여야 한다.

[0100] 도 8 및 9는 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱을 위한 리매핑 함수를 설정하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

[0101] 도 8 및 9에서, g 는 그레이 레벨, $d(g)$ 는 감소 함수, $G(g)$ 는 보정 그레이 레벨이다. 수학적 식 4의 실시예인 경우에는 $f(g)$ 는 $[1 - H(g)/N]$ 에 해당하고, 수학적 식 6의 실시예인 경우에는 $f(g)$ 는 $[1 - CL(g)/H(g)] * [1 - H(g)/N]$ 에 해당

한다.

- [0102] 제1 집합 R은 {0,1, 2, 3, 4, 5, 6}이고 전술한 스케일링 변수 D에 따라 결정되는 제1 집합의 부분 집합인 제2 집합 Rs는 {0,1, 2, 3, 4}인 것을 가정하였다. 감소 함수 d(g)의 변화 추이를 보면, 제2 집합 Rs의 설정에 따라서 그레이 레벨 g의 증가에 따라서 처음에는 d(g)가 증가하다가 Rs를 벗어나는 그레이 레벨에 대해서는 d(g)가 유지되거나 감소하게 된다.
- [0103] 그레이 레벨 g에 상응하는 픽셀 개수 H(g)가 증가하거나 근접도 CL(g)가 증가하면 f(g)는 감소한다. 따라서, 픽셀 개수 H(g)가 증가하거나 근접도 CL(g)가 증가할수록 보정 그레이 레벨(G(g))과 본래의 그레이 레벨(g)의 차이가 더 감소한다. 다시 말해, 픽셀 개수 H(g)가 크고 근접도 CL(g)가 클수록 그레이 레벨의 변형을 상대적으로 작게 함으로써, 디스플레이 전력을 감소하되 원본 이미지의 밝기와 콘트라스트를 최대한 유지할 수 있다.
- [0104] 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱에 의한 효과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0105] 도 10에는 이미지 프로세싱 실험에서 널리 이용되고 있는 24개의 Kodak 샘플 이미지들에 대한 다양한 측정값들이 도시되어 있다. 상기 샘플 이미지들 중에서 18개는 768*512의 해상도를 갖고, 6개는 512*768의 해상도를 갖는다. FID은 원본 프레임 이미지 데이터를 나타내고, LPFID는 본 발명의 실시예들에 따라 처리된 저전력 프레임 이미지 데이터를 나타낸다.
- [0106] RT는 약 3.3 GHz의 클록 주파수에서의 본 발명의 이미지 데이터 프로세싱의 러닝 타임을 나타내고, n(R)은 픽셀 개수가 0이 되는 그레이 레벨들의 개수를 나타내고, PR은 원본 프레임 이미지 데이터(FID)에 대한 저전력 프레임 이미지 데이터(LPFID)의 디스플레이 전력 비율을 나타낸다. BR은 밝기(brightness)를 나타내고, CR은 콘트라스트(contrast)를 나타낸다. 전술한 스케일링 변수는 0.98로 설정되었다.
- [0107] 도 10을 참조하면, 저전력 이미지 데이터 프로세싱 방법의 러닝 타임은 평균적으로 0.069 msec 으로서 종래의 방법의 러닝 타임보다 매우 짧다. 디스플레이 전력의 감소에 따라서 밝기(BR)는 약 6% 감소하였으나, 콘트라스트(CR)는 오히려 약 9% 증가하였음을 알 수 있다.
- [0108] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 데이터의 프로세싱 방법 및 디스플레이 시스템은, 복잡한 수식의 사용을 배제하고 간단한 계산으로 이미지 데이터를 처리함으로써, 동작 속도를 과도하게 감소시키지 않으면서 디스플레이 전력의 감소 및 콘트라스트의 향상을 구현할 수 있다.
- [0109] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 시스템을 나타내는 블록도이다.
- [0110] 도 11을 참조하면, 시스템(700)은 프로세서(710), 메모리 장치(720), 저장 장치(730), 입출력 장치(740), 파워 서플라이(750) 및 디스플레이 장치(760)를 포함할 수 있다. 시스템(700)은 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 또는 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다.
- [0111] 프로세서(710)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(710)는 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙 처리 장치(CPU) 등일 수 있다. 프로세서(710)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통하여 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라서, 프로세서(710)는 주변 구성요소 상호연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) 버스와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다.
- [0112] 메모리 장치(720)는 시스템(700)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(720)는 EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 플래시 메모리(Flash Memory), PRAM(Phase Change Random Access Memory), RRAM(Resistance Random Access Memory), NFGM(Nano Floating Gate Memory), PoRAM(Polymer Random Access Memory), MRAM(Magnetic Random Access Memory), FRAM(Ferroelectric Random Access Memory) 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 DRAM(Dynamic Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory), 모바일 DRAM 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다.
- [0113] 저장 장치(730)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다. 입출력 장치(740)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스 등과 같은 입력 수단, 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 파워 서플라이(750)는 시스템(700)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다. 디스플레이 장치(760)는 상기 버스들 또는

다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다.

[0114] 디스플레이 장치(760)는 본 발명의 실시예들에 따른 저전력 이미지 데이터 프로세서(760)를 포함한다. 전술한 바와 같이, 저전력 이미지 데이터 프로세서(760)는 프레임 이미지 데이터의 그레이 레벨들의 분포를 검출하는 검출부, 상기 그레이 레벨들의 분포에 기초하여 상기 그레이 레벨들을 감소한 보정 그레이 레벨들을 제공하기 위한 리매핑 함수를 설정하는 리매핑부, 및 상기 리매핑 함수에 기초하여 상기 프레임 이미지 데이터보다 디스플레이 전력이 감소된 저전력 프레임 이미지를 제공하는 필터부를 포함할 수 있다.

[0115] 실시예에 따라, 시스템(700)은 디지털 TV(Digital Television), 3D TV, 개인용 컴퓨터(Personal Computer; PC), 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 태블릿 컴퓨터(Table Computer), 휴대폰(Mobile Phone), 스마트 폰(Smart Phone), 개인 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 휴대형 멀티미디어 플레이어(portable multimedia player; PMP), 디지털 카메라(Digital Camera), 음악 재생기(Music Player), 휴대용 게임 콘솔(portable game console), 내비게이션(Navigation) 등과 같은 디스플레이 장치(760)를 포함하는 임의의 전자 기기일 수 있다.

산업상 이용가능성

[0116] 본 발명은 디스플레이 장치, 특히 전계발광 디스플레이 장치를 포함하는 임의의 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 TV, 디지털 TV, 3D TV, PC, 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 휴대폰, 스마트 폰, PDA, PM), 디지털 카메라, 음악 재생기, 휴대용 게임 콘솔, 내비게이션 등에 유용하게 적용될 수 있다.

[0117] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0118] 100, 762, LPIDP: 저전력 이미지 데이터 프로세서

100: 검출부

122: 히스토그램 검출부

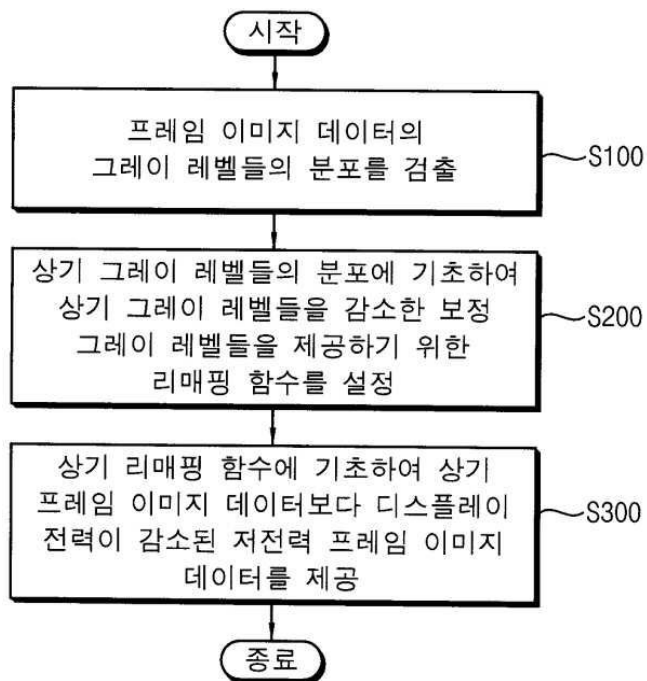
124: 근접도 검출부

140: 리매핑부

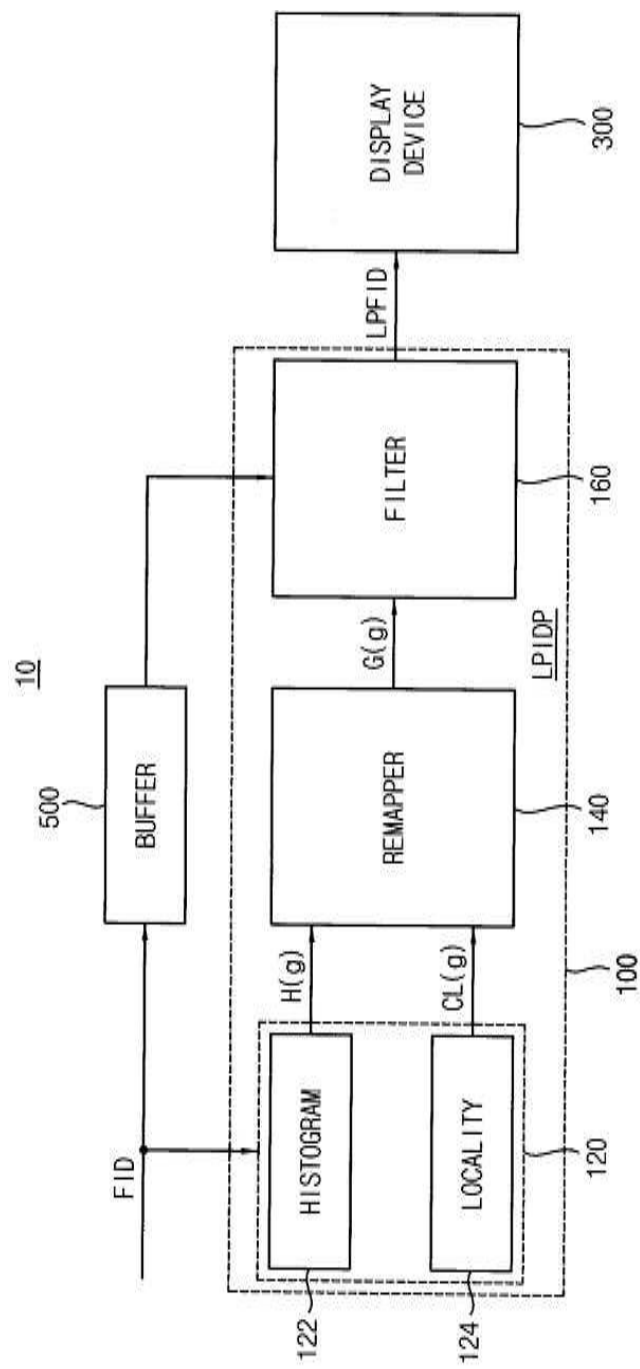
160: 필터부

도면

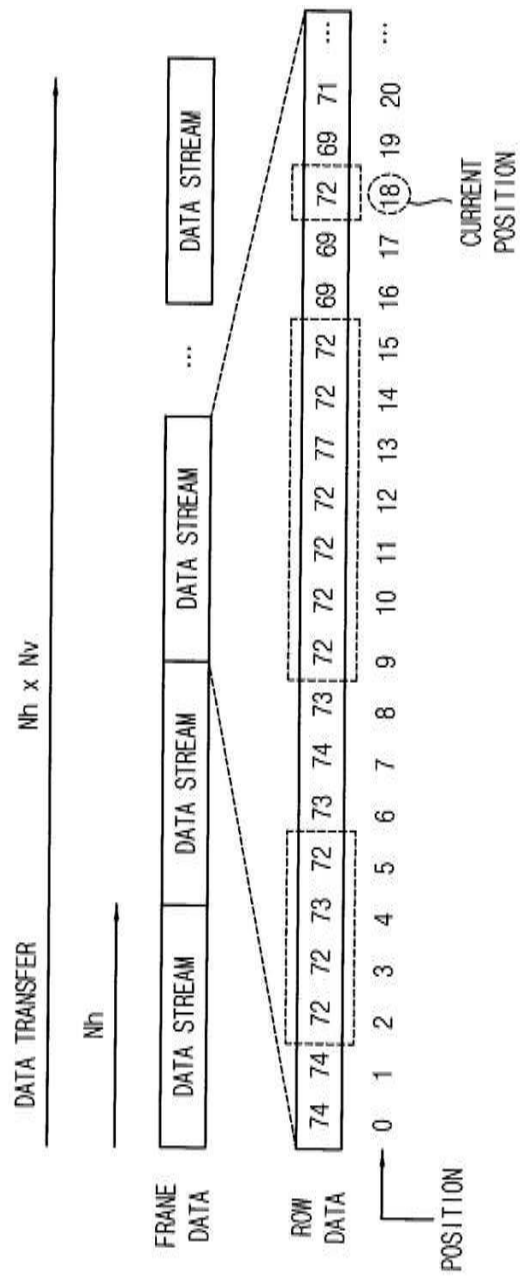
도면1



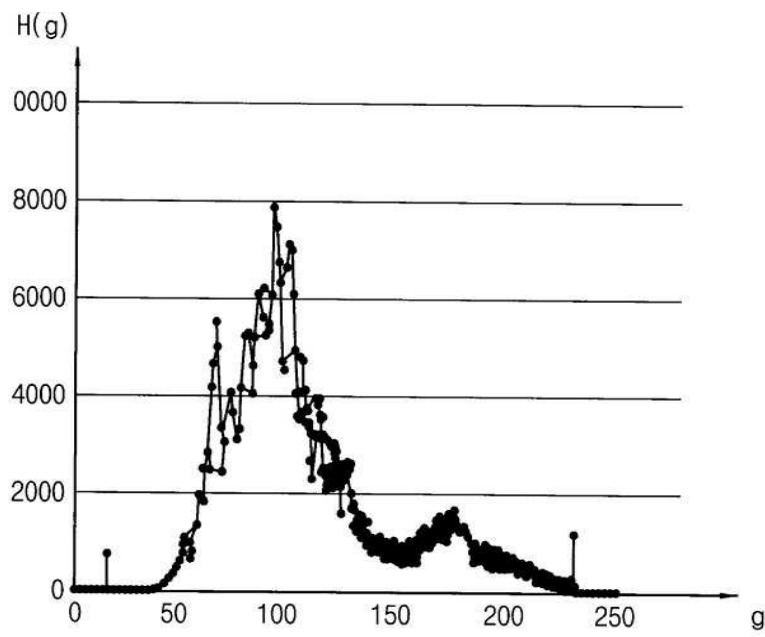
도면2



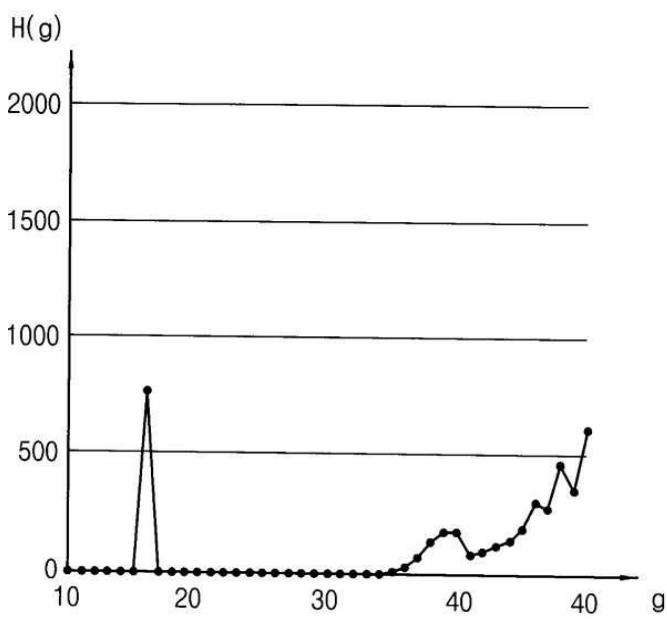
도면3



도면4



도면5



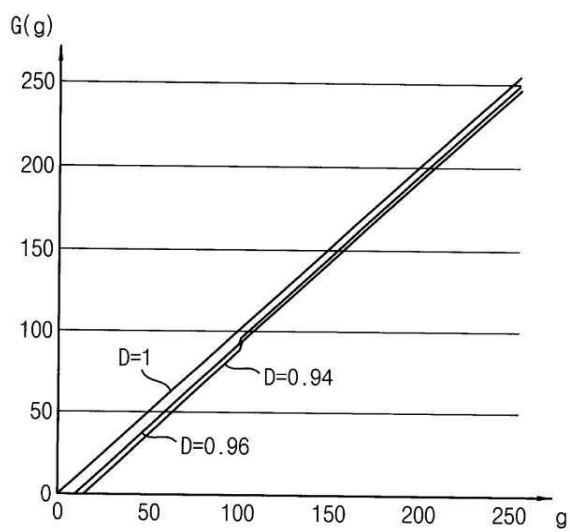
도면6a

GRAY LEVEL →	0	1	2	...	72	73	...	L-1
TCS →	-	-	-	...	6	-	...	-
CL →	-	-	-	...	3	-	...	-
LP →	-	-	-	...	15	-	...	-

도면6b

GRAY LEVEL →	0	1	2	...	72	73	...	L-1
TCS →	-	-	-	...	0	-	...	-
CL →	-	-	-	...	9	-	...	-
LP →	-	-	-	...	18	-	...	-

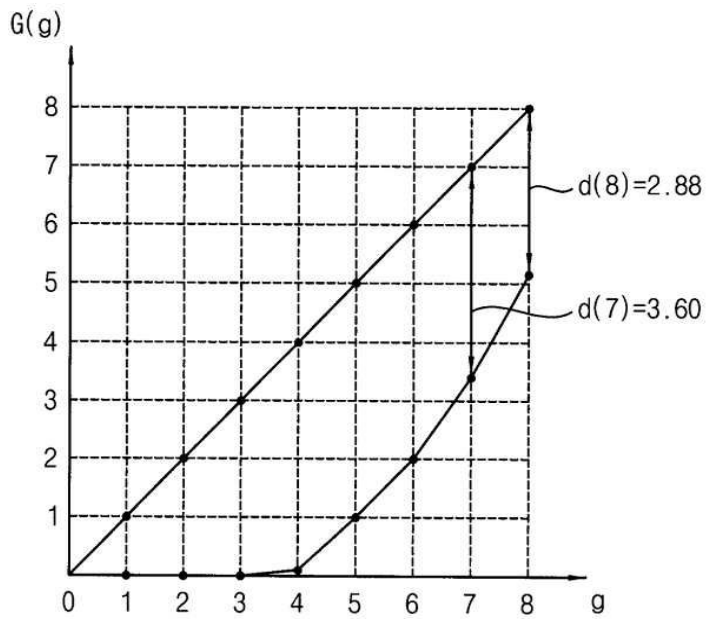
도면7



도면8

	g	$f(g)$	$d(g)$	$G(g)$
R R_s	0	-	0	0
	1	-	1	0
	2	-	2	0
	3	-	3	0
	4	-	4	0
	5	-	4	1
	6	-	4	2
	7	0.9	3.60	3.40
	8	0.8	2.88	5.12
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

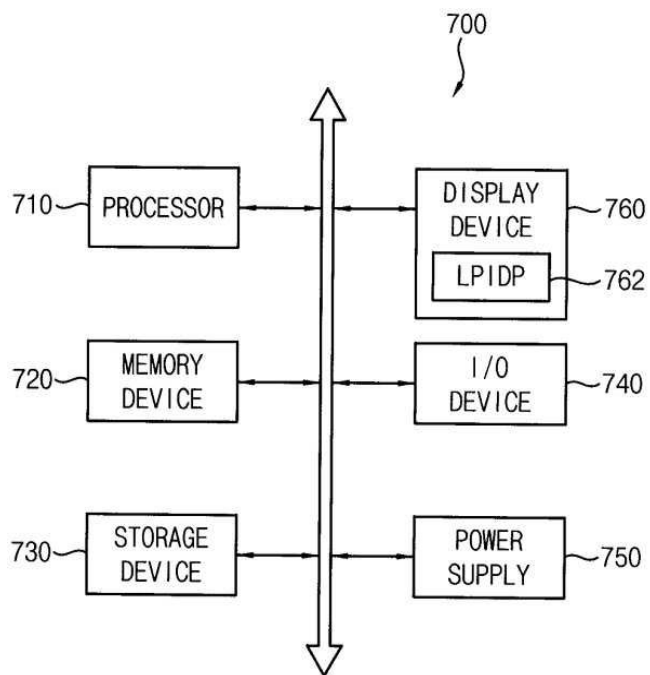
도면9



도면10

IMAGE #	RT (msec)	n(R)	PR	BR		CR	
				FID	LPFID	FID	LPFID
1	0.067	37	0.89	110.23	103.40	0.13	0.14
2	0.069	42	0.81	84.15	76.01	0.06	0.07
3	0.067	49	0.94	103.53	100.21	0.09	0.10
4	0.069	36	0.93	86.95	83.27	0.18	0.19
5	0.066	40	0.91	131.08	123.81	0.09	0.10
6	0.067	45	0.88	110.35	103.19	0.11	0.12
7	0.066	36	0.90	121.26	113.44	0.17	0.18
8	0.068	36	0.88	95.88	88.93	0.13	0.16
9	0.069	48	0.96	155.17	151.41	0.08	0.09
10	0.091	37	0.87	108.59	100.11	0.13	0.14
11	0.067	36	0.96	97.41	95.42	0.13	0.13
12	0.064	36	0.93	109.34	102.63	0.17	0.19
13	0.065	50	0.87	105.49	97.65	0.07	0.08
14	0.069	36	0.97	166.37	163.12	0.11	0.11
15	0.068	38	0.85	115.37	106.39	0.10	0.11
16	0.066	40	0.85	112.62	103.64	0.08	0.09
17	0.066	49	0.88	109.91	102.96	0.08	0.08
18	0.067	51	0.93	109.59	104.78	0.13	0.14
19	0.064	44	0.98	129.25	128.25	0.08	0.08
20	0.099	40	0.86	99.95	91.91	0.09	0.10
21	0.065	45	0.88	120.17	112.75	0.08	0.08
22	0.065	38	0.89	115.29	108.29	0.09	0.10
23	0.063	36	0.96	82.83	80.83	0.15	0.15
24	0.068	37	0.81	77.76	68.78	0.14	0.16
AVERAGE	0.069	41 (16%)	0.90	110.77	104.63	0.11	0.12

도면11



专利名称(译)	标题：用于处理图像数据以减少显示功率的方法和设备		
公开(公告)号	KR1020160039091A	公开(公告)日	2016-04-08
申请号	KR1020140132059	申请日	2014-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE MYUNG WOO 이명우 KIM TAE WHAN 김태환		
发明人	이명우 김태환		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32		
CPC分类号	G06T5/20 G06F1/3203 G06F1/3265 G06T5/009 G06T5/40 G06T2207/10004 G09G3/12 G09G3/3208 G09G5/10 G09G2320/0271 G09G2320/0666 G09G2330/021 G09G2360/16 Y02D10/153		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种处理图像数据的方法，其可以降低显示功率。该方法包括以下步骤：检测用于图像数据处理的帧图像数据的灰度级分布；设置重新映射功能，用于提供校正灰度级，根据灰度级的分布降低灰度级；并且提供低功率帧图像数据，其显示功率比基于重映射功能的帧图像数据的显示功率更低。该方法可以通过考虑灰度级的分布和调节亮度来降低诸如OLED显示装置的场发射显示装置的显示功率。COPYRIGHT KIPO 2016

