(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0059277
(43) 공개일자 2016년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/63 (2016.01) *H04N 5/52* (2006.01)
H04N 5/57 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0160958
(22) 출원일자 2014년11월18일
심사청구일자 2014년11월18일

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
우헌배
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
이철주
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김용인

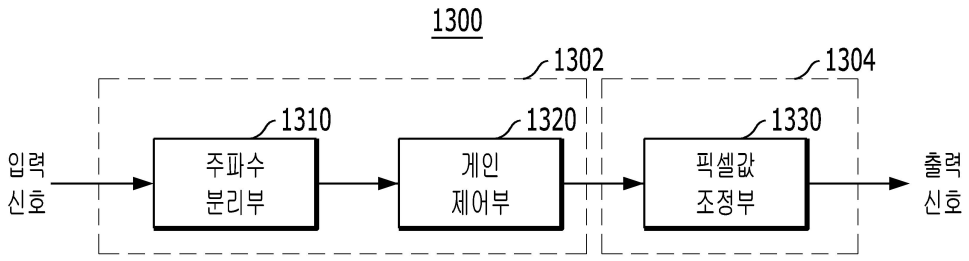
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **디지털 디바이스 및 그 제어 방법**

(57) 요 약

저전력상에서 화질을 향상시킬 수 있는 디지털 디바이스 및 그의 제어 방법에 관한 것으로, 영상 신호를 수신하는 단계와, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리하는 단계와, 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절하는 단계와, 게인이 조절된 각 주파수 대역의 영상 신호들을 합성하여, 개선된 영상(enhanced image)을 화면에 표시하는 단계와, 개선된 영상이 표시되는 화면을 다수 영역으로 분리하는 단계와, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 큰지를 확인하는 단계와, 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 크면, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 픽셀값을 조정하는 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

대 표 도 - 도5



(72) 발명자

송병철

서울특별시 양천구 목동서로 38, 125동 307호 (목동, 목동신시가지아파트1단지)

남연오

경기도 고양시 덕양구 충장로117번길 24 (행신동)

최동윤

충청남도 서산시 고북면 은개말1길 24

명 세 서

청구범위

청구항 1

영상 신호를 수신하는 단계;

상기 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리하는 단계;

상기 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절하는 단계;

상기 게인이 조절된 각 주파수 대역의 영상 신호들을 합성하여, 개선된 영상(enhanced image)을 화면에 표시하는 단계;

상기 개선된 영상이 표시되는 화면을 다수 영역으로 분리하는 단계;

상기 분리된 화면 영역에 표시되는 상기 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 큰지를 확인하는 단계; 그리고,

상기 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 상기 기준값보다 더 크면, 상기 분리된 화면 영역에 표시되는 상기 개선된 영상의 픽셀값을 조정하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리하는 단계는,

상기 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 필터링하는 단계;

상기 필터링된 각 주파수 대역의 영상 신호와 상기 수신된 영상 신호의 차 값을 산출하여, 상기 각 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분을 구하는 단계;

상기 서로 인접하는 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분들의 차 값을 산출하여, 상기 각 주파수 대역에 상응하는 최종 주파수 신호를 구하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절하는 단계는,

상기 분리된 주파수 대역이 고주파 대역인지를 확인하는 단계;

상기 확인 결과, 고주파 대역이라면, 상기 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 각 픽셀의 로컬 베리언스(local variance)값을 산출하여 정규화하는 단계;

상기 정규화된 로컬 베리언스값에 따라, 상기 게인값을 결정하는 단계; 그리고,

상기 결정된 게인값에 따라, 상기 고주파 대역의 영상 신호에 대한 게인을 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 게인을 조절하는 단계에서,

상기 원본 영상의 디테일(detail) 성분이 기설정값보다 약한 영역에서는, 상기 게인을 증가시키고, 상기 원본 영상의 디테일 성분이 상기 기설정값보다 강한 영역에서는, 상기 게인의 증가를 차단하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절하는 단계는,

상기 분리된 주파수 대역이 고주파 대역인지를 확인하는 단계;

상기 확인 결과, 고주파 대역이라면, 상기 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 디테일 성분 값을 산출하여 정규화하는 단계;

상기 정규화된 디테일 성분 값에 따라, 상기 고주파 대역의 게인값을 결정하는 단계; 그리고,

상기 결정된 게인값에 따라, 상기 고주파 대역의 영상 신호에 대한 게인을 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 분리된 주파수 대역이 고주파 대역인지를 확인하는 단계에서,

상기 확인 결과, 고주파 대역이 아니라면, 중주파 대역인지를 확인하는 단계;

상기 확인 결과, 중주파 대역이라면, 상기 중주파 대역을 중고주파 대역과 중저주파 대역으로 분리하는 단계;

상기 분리된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값을 산출하는 단계;

상기 산출된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값의 차값이, 기준 차값보다 더 큰지를 확인하는 단계; 그리고,

상기 확인 결과, 상기 산출된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값 사이의 차값이 상기 기준 차값보다 더 크다면, 상기 중고주파 대역의 게인값 또는 상기 중저주파 대역의 게인값을 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 중주파 대역인지를 확인하는 단계에서,

상기 확인 결과, 중주파 대역이 아니라면, 저주파 대역인지를 확인하는 단계;

상기 확인 결과, 저주파 대역이라면, 상기 저주파 대역의 영상에 대한 픽셀값을 제 1 비율로 증가시켜 보상하는 단계;

상기 제 1 비율로 증가된 픽셀값이 기설정된 임계값에 도달하는지를 확인하는 단계;

상기 확인 결과, 상기 제 1 비율로 증가된 픽셀값이 상기 기설정된 임계값에 도달하면, 상기 픽셀값을 제 2 비율로 증가시켜 보상하는 단계;

상기 제 2 비율로 증가된 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값에 도달하는지를 확인하는 단계; 그리고,

상기 확인 결과, 상기 제 2 비율로 증가된 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값에 도달하면, 상기 픽셀값의 증가를 차단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 비율은, 직선의 기울기로 증가하는 비율이고, 상기 제 2 비율은, 곡선의 기울기로 증가하는 비율인 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 상기 기준값보다 더 크면, 상기 분리된 화면 영역에 표시되는 상기 개선된 영상의 픽셀값을 조정하는 단계는,

상기 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 상기 기준값보다 더 크면, 상기 기준값보다 더 큰 상기 개선된 영상의 최대 픽셀값을, 상기 기준값으로 조정하는 단계;

상기 개선된 영상의 픽셀값들 중, 기설정된 임계값 이하의 픽셀값들을, 제 1 비율로 증가하도록 조정하는 단계; 그리고,

상기 개선된 영상의 픽셀값들 중, 상기 기설정된 임계값보다 더 큰 픽셀값들을, 제 2 비율로 증가하도록 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제 1 비율은, 직선의 기울기로 증가하는 비율이고, 상기 제 2 비율은, 곡선의 기울기로 증가하는 비율인 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 상기 기준값보다 더 크면, 상기 분리된 화면 영역에 표시되는 상기 개선된 영상의 픽셀값을 조정하는 단계 이후,

상기 분리된 화면 영역들 중, 서로 이웃하는 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값과 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값이, 서로 다르면, 상기 제 1 화면 영역과 상기 제 2 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을 그레디언트(gradient)하게 조정하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스의 제어방법.

청구항 12

디지털 디바이스에 있어서,

영상 신호를 수신하는 커뮤니케이션 모듈;

상기 영상 신호를 처리하여 개선된 영상(enhanced image)을 화면에 표시하는 디스플레이 모듈; 그리고,

상기 디지털 디바이스의 작동을 제어하는 컨트롤러를 포함하고,

상기 컨트롤러는,

상기 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리하는 주파수 분리부;

상기 주파수 분리부로부터, 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절하고, 상기 게인이 조절된 각 주파수 대역의 영상 신호들을 합성하여, 상기 개선된 영상(enhanced image)을 상기 디스플레이 모듈의 화면에 표시하도록, 상기 디스플레이 모듈을 제어하는 게인 제어부; 그리고,

상기 개선된 영상이 표시되는 상기 디스플레이 모듈의 화면을 다수 영역으로 분리한 다음, 상기 분리된 화면 영역에 표시되는 상기 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 큰지를 확인하고, 상기 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 상기 기준값보다 더 크면, 상기 분리된 화면 영역에 표시되는 상기 개선된 영상의 픽셀값을 조정하는 픽셀값 조정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 컨트롤러는, 외부로부터 전력 감소 요청 신호가 수신될 때, 상기 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 주파수 분리부는,

상기 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 필터링하는 필터부;

상기 필터링된 각 주파수 대역의 영상 신호와 상기 수신된 영상 신호의 차 값을 산출하여, 상기 각 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분을 구하는 제 1 산출부; 그리고,

상기 서로 인접하는 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분들의 차 값을 산출하여, 상기 각 주파수 대역에 상응하는 최종 주파수 신호를 구하는 제 2 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 게인 제어부는,

상기 분리된 주파수 대역이 고주파 대역이면, 상기 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 각 픽셀의 로컬 베리언스(local variance)값을 산출하여 정규화한 다음, 상기 정규화된 로컬 베리언스값에 따라, 상기 게인값을 결정하는 고주파 게인 결정부; 그리고,

상기 결정된 게인값에 따라, 상기 고주파 대역의 영상 신호에 대한 게인을 조절하는 고주파 게인 조절부를 포함

하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스.

청구항 16

제 12 항에 있어서, 상기 게인 제어부는,

상기 분리된 주파수 대역이 고주파 대역이면, 상기 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 디테일 성분 값을 산출하여 정규화한 다음, 상기 정규화된 디테일 성분 값에 따라, 상기 고주파 대역의 게인값을 결정하는 고주파 게인 결정부; 그리고,

상기 결정된 게인값에 따라, 상기 고주파 대역의 영상 신호에 대한 게인을 조절하는 고주파 게인 조절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스.

청구항 17

제 12 항에 있어서, 상기 게인 제어부는,

상기 분리된 주파수 대역이 중주파 대역이면, 상기 중주파 대역을 중고주파 대역과 중저주파 대역으로 분리하고, 상기 분리된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값을 산출하는 중주파 게인 산출부; 그리고,

상기 산출된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값의 차값이, 기준 차값보다 더 큰지를 확인하고, 상기 확인 결과, 상기 산출된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값 사이의 차값이 상기 기준 차값보다 더 크다면, 상기 중고주파 대역의 게인값 또는 상기 중저주파 대역의 게인값을 조정하는 중주파 게인 조절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스.

청구항 18

제 12 항에 있어서, 상기 게인 제어부는,

상기 분리된 주파수 대역이 저주파 대역이면, 상기 저주파 대역의 영상에 대한 픽셀값을 제 1 비율로 증가시켜 보상하는 제 1 보상부;

상기 제 1 비율로 증가된 픽셀값이 기설정된 임계값에 도달하는지를 확인하고, 상기 확인 결과, 상기 제 1 비율로 증가된 픽셀값이 상기 기설정된 임계값에 도달하면, 상기 픽셀값을 제 2 비율로 증가시켜 보상하는 제 2 보상부; 그리고,

상기 제 2 비율로 증가된 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값에 도달하는지를 확인하고, 상기 확인 결과, 상기 제 2 비율로 증가된 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값에 도달하면, 상기 픽셀값의 증가를 차단하는 차단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스.

청구항 19

제 12 항에 있어서, 상기 픽셀값 조정부는,

상기 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 상기 기준값보다 더 크면, 상기 기준값보다 더 큰 상기 개선된 영상의 최대 픽셀값을, 상기 기준값으로 조정하는 제 1 조정부;

상기 개선된 영상의 픽셀값들 중, 기설정된 임계값 이하의 픽셀값들을, 제 1 비율로 증가하도록 조정하는 제 2 조정부; 그리고,

상기 개선된 영상의 픽셀값들 중, 상기 기설정된 임계값보다 더 큰 픽셀값들을, 제 2 비율로 증가하도록 조정하는 제 3 조정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 픽셀값 조정부는,

상기 분리된 화면 영역들 중, 서로 이웃하는 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값과 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값이, 서로 다르면, 상기 제 1 화면 영역과 상기 제 2 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을 그레디언트(gradient)하게 조정하는 제 4 조정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디바이스.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 디지털 디바이스에 관한 것으로, 보다 상세하게는 저전력상에서 화질을 향상시킬 수 있는 디지털 디바이스 및 그의 제어 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 모니터나 TV 등의 디지털 디바이스는, 대형화되어 가는 추세이며, 보급이 많이 되고 있다. 이러한 디지털 디바이스는, 대형화에 따라, 전력의 소비도 증가하고 있다. 따라서, 전력의 소모를 줄여 에너지를 절감하면서도 화질에는 영향을 주지 않는 디지털 디바이스의 개발이 요구되고 있다.

[0003] 일반적으로, LCD 장치와 같은, 디지털 디바이스에서는, 백라이트 부분이 가장 많은 전력을 소비하는 부분으로서, 전체 소비전력의 약 절반을 차지하고 있다. 디지털 디바이스의 전력은, 백라이트로 사용하는 광원의 밝기에 비례하고, 광원의 밝기는, 출력하고자 하는 영상의 픽셀 값에 종속적이다. 또한, 광원의 밝기는, 해당 광원이 담당하는 영역의 최대 픽셀 값에 따라 결정된다. 따라서, 디지털 디바이스의 소비전력을 줄이기 위해서는, 영상의 최대 밝기를 낮추어, 광원의 밝기를 낮추어야 한다.

[0004] 디지털 디바이스의 전력을 제한하는 기존 기법으로는, 먼저 선형적으로 영상의 픽셀 값을 줄이는 방법이 있었다. 하지만, 이 방법의 경우, 영상의 다이내믹 범위(dynamic range)가 줄어들면서, 영상의 콘트라스트(constrast)와 샤프니스(sharpness) 등이 저하되어, 전반적으로 화질이 열화되고, 영상의 전반적인 밝기 또한 떨어지게 되는 문제가 있었다. 또한, 다른 방법으로서, 히스토그램 평활화(histogram equalization) 기법을 이용하여, 전력을 제한하는 방법이 있었다. 하지만, 이 방법의 경우, 영상의 밝기와 콘트라스트는, 보상이 가능하지만, 지역적으로 영상의 최대 픽셀 값을 이용하여 광원의 밝기를 조절하는 로컬 디밍(local dimming) 방식에서는, 영역의 경계에서, 밝기의 차이가 나타나서, 아티팩트(artifact)가 발생하거나, 밝은 부분의 디테일(detail)이 사라지는 문제들이 나타나고 있었다.

[0005] 따라서, 향후, 영상의 밝기를 줄여 다이내믹 범위가 줄었을 때, 발생하는 화질의 저화를 최소화하고, 전력을 감소시킬 수 있는 로컬 디밍 기법을 수행할 수 있는 디지털 디바이스의 개발이 필요할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는, 영상의 콘트라스트(contrast)와 샤프니스(sharpness)를 향상시키는 전처리 과정과, 화면을 분할하여 분리된 화면 영역의 최대 픽셀값을 조정하는 후처리 과정을 수행함으로써, 화질의 열화를 최소화하면서 전력을 감소시킬 수 있는 디지털 디바이스 및 그의 제어 방법을 제공하고자 한다.

[0007] 또한, 본 발명은, 목표 전력 감소량 설정 창을 표시하여, 사용자가 설정한 목표 전력 감소량에 따라, 화질의 열화를 최소화하면서 전력을 감소시킬 수 있어, 사용자에게 편의성을 제공할 수 있는 디지털 디바이스 및 그의 제어 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일실시예에 의한 디지털 디바이스의 제어 방법은, 영상 신호를 수신하는 단계와, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리하는 단계와, 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절하는 단계와, 게인이 조절된 각 주파수 대역의 영상 신호들을 합성하여, 개선된 영상(enhanced image)을 화면에 표시하는 단계와, 개선된 영상이 표시되는 화면을 다수 영역으로 분리하는 단계와, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 큰지를 확인하는 단계와, 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 크면, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 픽셀값을 조정하는 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 일실시예에 의한 디지털 디바이스는, 영상 신호를 수신하는 커뮤니케이션 모듈과, 영상 신호를 처리하여 개선된 영상(enhanced image)을 화면에 표시하는 디스플레이 모듈과, 디지털 디바이스의 작동을 제어하는 컨트롤러를 포함하고, 컨트롤러는, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리하는 주파수 분리부와, 주파수 분리부로부터, 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절하고, 게인이 조절된

각 주파수 대역의 영상 신호들을 합성하여, 개선된 영상(enhanced image)을 디스플레이 모듈의 화면에 표시하도록, 디스플레이 모듈을 제어하는 게인 제어부와, 개선된 영상이 표시되는 디스플레이 모듈의 화면을 다수 영역으로 분리한 다음, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 큰지를 확인하고, 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 크면, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 픽셀값을 조정하는 픽셀값 조정부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 일실시예에 의하면, 영상의 콘트라스트(contrast)와 샤프니스(sharpness)를 향상시키는 전처리 과정과, 화면을 분할하여 분리된 화면 영역의 최대 픽셀값을 조정하는 후처리 과정을 수행함으로써, 화질의 열화를 최소화하면서 전력을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0011] 또한, 본 발명은, 목표 전력 감소량 설정 창을 표시하여, 사용자가 설정한 목표 전력 감소량에 따라, 화질의 열화를 최소화하면서 전력을 감소시킬 수 있어, 사용자에게 편의성을 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 디바이스를 포함한 서비스 시스템을 개략적으로 설명하기 위해 도시한 도면

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 디바이스를 설명하기 위해 도시한 구성 블록도

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 디지털 디바이스를 설명하기 위해 도시한 구성 블록도

도 4는 본 발명에 따른 디지털 디바이스를 보여주는 블럭 구성도

도 5는 도 4의 컨트롤러를 보여주는 블럭 구성도

도 6 내지 도 8은 전력 감소 요청에 따른 디지털 디바이스의 동작을 보여주는 도면

도 9 및 도 10은 도 5의 주파수 분리부를 보여주는 블럭 구성도

도 11 및 도 12는 도 5의 게인 제어부를 보여주는 블럭 구성도

도 13 내지 도 15는 도 11의 게인 조정부를 보여주는 블럭 구성도

도 16은 정규화된 베리언스값에 따른 고주파수 대역의 게인값을 보여주는 그래프

도 17은 도 5의 픽셀값 조정부를 보여주는 블럭 구성도

도 18은 픽셀값 조정부에 의해 분리되는 화면 영역을 보여주는 도면

도 19는 분리된 화면 영역의 픽셀값의 증가 비율을 보여주는 그래프

도 20은 분리된 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 픽셀값 증가 비율을 보여주는 그래프

도 21 내지 도 26은 본 발명에 따른 디지털 디바이스의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명에 따른 디지털 디바이스 및 그의 3차원 영상 처리 방법의 다양한 실시예(들)을 상세하게 설명한다.

[0014] 본 명세서에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈", "부" 등은 단지 명세서 작성의 용이함을 고려하여 부여되는 것으로서, 필요에 따라 양자는 혼용될 수도 있다. 또한, "제1-", "제2-" 등과 같이 서수로 기술한 경우에도 그것이 순서를 의미하기보다는 해당 용어의 설명 편의를 위한 것일 뿐, 그러한 용어나 서수에 한정되는 것은 아니다.

[0015] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어도, 본 발명의 기술 사상에 따른 기능을 고려하여 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 다만, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으나, 이에 대해서는 관련 설명 부분에서 그 의미를 기술할 것이다. 따라서, 해당 용어를 단지 그 명칭이 아니라 그가 가진 실질적인 의미와 본 명세서 전반에 걸쳐 기술된 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀 둔다.

[0016] 한편, 본 명세서 또는/및 도면에 기술된 내용은, 본 발명에 따른 바람직한 일 실시 예로서 그에 한정되지 않으며, 그 권리범위는 특허청구범위를 통해 결정되어야 한다.

[0017] 이하, 본 명세서에서 기술되는 디지털 디바이스(digital device)라 함은, 예를 들어, 데이터(data), 컨텐트(content), 서비스(service), 애플리케이션(application) 등을 송신, 수신, 처리 및 출력 중 적어도 하나 이상을 수행하는 모든 디바이스를 포함한다. 상기 디지털 디바이스는, 유/무선 네트워크(wire/wireless network)를 통하여 다른 디지털 디바이스, 외부 서버(external server) 등과 페어링 또는 연결(pairing or connecting)(이하 '페어링') 가능하며, 그를 통해 소정 데이터를 송/수신할 수 있다. 이때, 필요에 따라, 상기 데이터는 그 송/수신 전에 적절히 변환(converting)될 수 있다. 상기 디지털 디바이스에는 예를 들어, 네트워크 TV(Network TV), HBBTV(Hybrid Broadcast Broadband TV), 스마트 TV(Smart TV), IPTV(Internet Protocol TV), PC(Personal Computer) 등과 같은 고정형 디바이스(standing device)와, PDA(Personal Digital Assistant), 스마트 폰(Smart Phone), 태블릿 PC(Tablet PC), 노트북(Notebook) 등과 같은 모바일 디바이스(mobile device or handheld device)가 모두 포함될 수 있다. 본 명세서에서는 본 발명의 이해를 돕고 출원인의 설명의 편의상 후술하는 도 1에서는 디지털 TV(Digital TV)를 그리고, 도 2에서는 모바일 디바이스를 디지털 디바이스의 일 실시 예로 도시하고 설명한다. 또한, 본 명세서에서 기술되는 디지털 디바이스는, 패널(panel)만을 가진 구성일 수도 있고, 셋톱박스(STB: Set-Top Box) 등과 같은 구성, 디바이스, 시스템 등과 하나의 세트(SET) 구성일 수도 있다.

[0018] 한편, 본 명세서에서 기술되는 유/무선 네트워크라 함은, 디지털 디바이스들 또는 디지털 디바이스와 외부 서버 사이에서 페어링 또는/및 데이터 송수신을 위해 다양한 통신 규격 내지 프로토콜을 지원하는 통신 네트워크를 통칭한다. 이러한 유/무선 네트워크는, 규격에 의해 현재 또는 향후 지원될 통신 네트워크를 모두 포함하며, 그를 위한 하나 또는 그 이상의 통신 프로토콜들을 모두 지원 가능하다. 이러한 유/무선 네트워크에는 예컨대, USB(Universal Serial Bus), CVBS(Composite Video Banking Sync), 컴포넌트(Component), S-비디오(아날로그), DVI(Digital Visual Interface), HDMI(High Definition Multimedia Interface), RGB, D-SUB와 같은 유선 연결을 위한 네트워크와 그를 위한 통신 규격 내지 프로토콜과, 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(IrDA: infrared Data Association), UWB(Ultra Wideband), 지그비(ZigBee), DLNA(Digital Living Network Alliance), WLAN(Wireless LAN)(Wi-Fi), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), LTE/LTE-A(Long Term Evolution/LTE-Advanced), Wi-Fi 다이렉트(direct)와 같은 무선 연결을 위한 네트워크와 그를 위한 통신 규격 내지 프로토콜에 의하여 형성될 수 있다.

[0019] 그 밖에, 본 명세서에서 단지 디지털 디바이스로 명명하는 경우, 그 의미는 문맥에 따라 고정형 디바이스 또는 모바일 디바이스를 의미할 수도 있고 특별히 언급하지 않는다면 양자를 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[0020] 한편, 디지털 디바이스는 예컨대, 방송 수신 기능, 컴퓨터 기능 내지 지원, 적어도 하나의 외부 입력 등을 지원하는 지능형 디바이스로서, 상술한 유/무선 네트워크를 통해 이메일(e-mail), 웹 브라우징(web browsing), 뱅킹(banking), 게임(game), 애플리케이션(application) 등을 지원할 수 있다. 더불어, 상기 디지털 디바이스는, 수기 방식의 입력 디바이스, 터치-스크린(touch-screen), 공간 리모콘 등 적어도 하나의 입력 또는 제어 수단(이하 '입력 수단')을 지원하기 위한 인터페이스(interface)를 구비할 수 있다.

[0021] 그 밖에, 디지털 디바이스는, 표준화된 범용 OS(Operating System)를 이용할 수 있으나 특히, 본 명세에서 기술되는 디지털 디바이스는, Web OS를 이용하는 것을 일 실시 예로 한다. 따라서, 디지털 디바이스는 범용의 OS 커널(OS kernel) 또는 리눅스 커널(Linux kernel) 상에 다양한 서비스나 애플리케이션을 추가(adding), 삭제(deleting), 수정(amending), 업데이트(updating) 등을 처리가 가능하며, 그를 통해 더욱 사용자 친화적인(user-friendly) 환경을 구성하여 제공할 수 있다.

[0022] 한편, 상술한 디지털 디바이스는 외부 입력을 수신하여 처리할 수 있는데 이때, 상기 외부 입력은, 외부 입력 디바이스 즉, 상술한 디지털 디바이스와 유/무선 네트워크를 통해 연결되어 데이터를 송/수신하여 처리 가능한 모든 입력 수단 내지 디지털 디바이스를 포함한다. 예를 들어, 상기 외부 입력으로 HDMI(High-Definition Multimedia Interface), 플레이스테이션(playstation)이나 엑스-박스(X-Box) 등과 같은 게임 디바이스(game device), 스마트 폰, 태블릿 PC, 포켓 포토(pocket photo) 등과 같은 프린터기(printing device), 스마트 TV, 블루-레이(Blu-ray device) 디바이스 등과 같은 디지털 디바이스들을 모두 포함한다.

[0023] 그 밖에, 본 명세서에서 기술되는 서버라 함은, 상술한 디지털 디바이스 즉, 클라이언트(client)로 데이터를 공급 또는 그로부터 데이터를 수신하는 디지털 디바이스 혹은 시스템을 의미하며, 프로세서(processor)로 불리기

도 한다. 상기 서버로 예컨대, 웹 페이지(web page), 웹 컨텐트 또는 웹 서비스(web content or web service)를 제공하는 포털 서버(portal server), 광고 데이터(advertising data)를 제공하는 광고 서버(advertising server), 컨텐트를 제공하는 컨텐트 서버(content server), SNS(Social Network Service)를 제공하는 SNS 서버, 제조업체(manufacturer)에서 제공하는 서비스 서버(service server), VoD(Video on Demand)나 스트리밍(streaminng) 서비스 제공을 위한 MVPD(Multichannel Video Programming Distributor), 유료 서비스(pay service) 등을 제공하는 서비스 서버 등이 포함될 수 있다.

[0024] 또한, 이하 본 명세서에서 설명의 편의를 위하여 애플리케이션으로만 기술한 경우에도 그 문맥 등을 기초하여 그 의미는 애플리케이션뿐만 아니라 서비스까지 포함하는 의미일 수 있다.

[0025] 이하 첨부된 도면을 참조하면 본 발명을 더욱 상세하게 설명하면, 다음과 같다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 디바이스를 포함한 서비스 시스템(service system)을 개략적으로 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 서비스 시스템은, 컨텐트 제공자(content provider)(10), 서비스 제공자(service provider)(20), 네트워크 제공자(network provider)(30) 및 HNED(Home Network End User)(Customer)(40)를 포함한다. 여기서, HNED(40)는 예를 들어, 클라이언트(100) 즉, 본 발명에 따른 디지털 디바이스를 포함한다.

[0028] 컨텐트 제공자(10)는, 각종 컨텐트를 제작하여 제공한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 이러한 컨텐트 제공자(10)로 지상파 방송 송출자, 케이블 방송 사업자(cable SO (System Operator)) 또는 MSO(Multiple SO), 위성 방송 송출자, 다양한 인터넷 방송 송출자, 개인 컨텐트 제공자들 등을 예시할 수 있다. 한편, 컨텐트 제공자(10)는, 방송 컨텐트 외에도 다양한 서비스나 애플리케이션 등을 제작하여 제공할 수 있다.

[0029] 서비스 제공자(20)는, 컨텐트 제공자(10)에 의해 제작된 컨텐트를 서비스 패키지화(service packetizing)하여 HNED(40)로 제공한다. 예컨대, 서비스 제공자(20)는, 제1 지상파 방송, 제2 지상파 방송, 케이블 MSO, 위성 방송, 다양한 인터넷 방송, 애플리케이션 등에 의해 제작된 컨텐트들 중 적어도 하나 이상을 서비스를 위해 패키지화하고, 이를 HNED(40)에게 제공한다.

[0030] 서비스 제공자(20)는, 유니-캐스트(uni-cast) 또는 멀티-캐스트(multi-cast) 방식으로 클라이언트(100)에 서비스를 제공한다. 한편, 서비스 제공자(20)는 데이터를 미리 등록된 다수의 클라이언트(100)로 한꺼번에 전송할 수 있는데, 이를 위해 IGMP(Internet Group Management Protocol) 프로토콜 등을 이용할 수 있다.

[0031] 상술한 컨텐트 제공자(10)와 서비스 제공자(20)는, 동일한 개체(entity)일 수 있다. 예를 들어, 컨텐트 제공자(10)가 제작한 컨텐트를 서비스 패키지화하여 HNED(40)로 제공함으로써 서비스 제공자(20)의 기능도 함께 수행하거나 그 반대일 수도 있다.

[0032] 네트워크 제공자(30)는, 컨텐트 제공자(10) 또는/및 서비스 제공자(20)와 클라이언트(100) 사이의 데이터 교환을 위한 네트워크 망을 제공한다.

[0033] 클라이언트(100)는, HNED(40)에 속한 소비자로서, 네트워크 제공자(30)를 통해 예컨대, 홈 네트워크(home network)를 구축하여 데이터를 수신하며, VoD, 스트리밍 등 다양한 서비스나 애플리케이션 등에 관한 데이터를 송/수신할 수도 있다.

[0034] 한편, 서비스 시스템 내 컨텐트 제공자(10) 또는/및 서비스 제공자(20)는 전송되는 컨텐트의 보호를 위해 제한 수신(conditional access) 또는 컨텐트 보호(content protection) 수단을 이용할 수 있다. 따라서, 클라이언트(100)는 상기 제한 수신이나 컨텐트 보호에 대응하여 케이블카드(CableCARD)(또는 POD: Point of Deployment), DCAS(Downloadable CAS) 등과 같은 처리 수단을 이용할 수 있다.

[0035] 그 밖에, 클라이언트(100)도 네트워크를 통해, 양방향 서비스를 이용할 수 있다. 따라서, 클라이언트(100)가 오히려 컨텐트 제공자의 역할 내지 기능을 수행할 수도 있으며, 서비스 제공자(20)는 이를 수신하여 다시 다른 클라이언트 등으로 전송할 수도 있다.

[0036] 도 1에서 컨텐트 제공자(10) 또는/및 서비스 제공자(20)는 본 명세서에서 후술하는 서비스를 제공하는 서버일 수 있다. 이 경우, 상기 서버는 필요에 따라 네트워크 제공자(30)도 소유 내지 포함하는 의미일 수 있다. 이하 특별히 언급하지 않더라도 서비스 또는 서비스 데이터는, 전술한 외부로부터 수신되는 서비스 내지 애플리케이션뿐만 아니라 내부 서비스 내지 애플리케이션을 포함하며, 이러한 서비스 내지 애플리케이션은 Web OS 기반의 클라이언트(100)를 위한 서비스 내지 애플리케이션 데이터를 의미할 수 있다.

[0037] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 디바이스를 설명하기 위해 도시한 구성 블록도이다.

[0038] 이하 본 명세서에서 기술되는 디지털 디바이스는 전술한 도 1의 클라이언트(100)에 해당한다.

[0039] 디지털 디바이스(200)는, 네트워크 인터페이스부(network interface)(201), TCP/IP 매니저(TCP/IP manager)(202), 서비스 전달 매니저(service delivery manager)(203), SI 디코더(204), 역다중화부(demux or demultiplexer)(205), 오디오 디코더(audio decoder)(206), 비디오 디코더(video decoder)(207), 디스플레이부(display A/V and OSD module)(208), 서비스 제어 매니저(service control manager)(209), 서비스 디스커버리 매니저(service discovery manager)(210), SI&메타데이터 데이터베이스(SI&metadata DB)(211), 메타데이터 매니저(metadata manager)(212), 서비스 매니저(213), UI 매니저(214) 등을 포함하여 구성된다.

[0040] 네트워크 인터페이스부(201)는, 액세스하는 네트워크 망을 통하여 IP 패킷(들)(Internet Protocol (IP) packet(s)) 또는 IP 데이터그램(들)(IP datagram(s))(이하 IP 패킷(들)이라 한다)을 송/수신한다. 일 예로, 네트워크 인터페이스부(201)는 네트워크 망을 통해 도 1의 서비스 제공자(20)로부터 서비스, 애플리케이션, 컨텐트 등을 수신할 수 있다.

[0041] TCP/IP 매니저(202)는, 디지털 디바이스(200)로 수신되는 IP 패킷들과 디지털 디바이스(200)가 전송하는 IP 패킷들에 대하여 즉, 소스(source)와 목적지(destination) 사이의 패킷 전달(packet delivery)에 관여한다. 상기 TCP/IP 매니저(202)는 수신된 패킷(들)을 적절한 프로토콜에 대응하도록 분류하고, 서비스 전달 매니저(205), 서비스 디스커버리 매니저(210), 서비스 제어 매니저(209), 메타데이터 매니저(212) 등으로 상기 분류된 패킷(들)을 출력한다.

[0042] 서비스 전달 매니저(203)는, 수신되는 서비스 데이터의 제어를 담당한다. 예를 들어, 서비스 전달 매니저(203)는 실시간 스트리밍(real-time streaming) 데이터를 제어하는 경우에는 RTP/RTCP를 사용할 수 있다. 상기 실시간 스트리밍 데이터를 RTP를 사용하여 전송하는 경우, 서비스 전달 매니저(203)는 상기 수신된 데이터 패킷을 RTP에 따라 파싱(parsing)하여 역다중화부(205)로 전송하거나 서비스 매니저(213)의 제어에 따라 SI&메타데이터 데이터베이스(211)에 저장한다. 그리고, 서비스 전달 매니저(203)는 RTCP를 이용하여 상기 네트워크 수신 정보를 서비스를 제공하는 서버 측에 피드백(feedback)한다.

[0043] 역다중화부(205)는, 수신된 패킷을 오디오, 비디오, SI(System Information) 데이터 등으로 역다중화하여 각각 오디오/비디오 디코더(206/207), SI 디코더(204)에 전송한다.

[0044] SI 디코더(204)는, 역다중화된 SI 데이터 즉, PSI(Program Specific Information), PSIP(Program and System Information Protocol), DVB-SI(Digital Video Broadcasting-Service Information), DTMB/CMMB(Digital Television Terrestrial Multimedia Broadcasting/Coding Mobile Multimedia Broadcasting) 등의 서비스 정보를 디코딩한다. 또한, SI 디코더(204)는, 디코딩된 서비스 정보들을 SI&메타데이터 데이터베이스(211)에 저장할 수 있다. 저장된 서비스 정보는 예를 들어, 사용자의 요청 등에 의해 해당 구성에 의해 독출되어 이용될 수 있다.

[0045] 오디오/비디오 디코더(206/207)는, 역다중화된 각 오디오 데이터와 비디오 데이터를 디코딩한다. 이렇게 디코딩된 오디오 데이터 및 비디오 데이터는 디스플레이부(208)를 통하여 사용자에게 제공된다.

[0046] 애플리케이션 매니저는 예를 들어, UI 매니저(214)와 서비스 매니저(213)를 포함하며 디지털 디바이스(200)의 제어부 기능을 수행할 수 있다. 다시 말해, 애플리케이션 매니저는, 디지털 디바이스(200)의 전반적인 상태를 관리하고 사용자 인터페이스(UI: user interface)를 제공하며, 다른 매니저를 관리할 수 있다.

[0047] UI 매니저(214)는, 사용자를 위한 GUI(Graphic User Interface)/UI를 OSD(On Screen Display) 등을 이용하여 제공하며, 사용자로부터 키 입력을 받아 상기 입력에 따른 디바이스 동작을 수행한다. 예를 들어, UI 매니저(214)는 사용자로부터 채널 선택에 관한 키 입력을 받으면 상기 키 입력 신호를 서비스 매니저(213)에 전송한다.

[0048] 서비스 매니저(213)는, 서비스 전달 매니저(203), 서비스 디스커버리 매니저(210), 서비스 제어 매니저(209), 메타데이터 매니저(212) 등 서비스와 연관된 매니저를 제어한다.

[0049] 또한, 서비스 매니저(213)는, 채널 맵(channel map)을 생성하고 UI 매니저(214)로부터 수신한 키 입력에 따라 상기 생성된 채널 맵을 이용하여 채널을 선택 등을 제어한다. 상기 서비스 매니저(213)는 SI 디코더(204)로부터 서비스 정보를 전송받아 선택된 채널의 오디오/비디오 PID(Packet Identifier)를 역다중화부(205)에 설정한다. 이렇게 설정되는 PID는 상술한 역다중화 과정에 이용될 수 있다. 따라서, 역다중화부(205)는 상기 PID를 이용하

여 오디오 데이터, 비디오 데이터 및 SI 데이터를 필터링(PID or section filtering) 한다.

[0050] 서비스 디스커버리 매니저(210)는, 서비스를 제공하는 서비스 제공자를 선택하는데 필요한 정보를 제공한다. 상기 서비스 매니저(213)로부터 채널 선택에 관한 신호를 수신하면, 서비스 디스커버리 매니저(210)는 상기 정보를 이용하여 서비스를 찾는다.

[0051] 서비스 제어 매니저(209)는, 서비스의 선택과 제어를 담당한다. 예를 들어, 서비스 제어 매니저(209)는 사용자가 기존의 방송 방식과 같은 생방송(live broadcasting) 서비스를 선택하는 경우 IGMP 또는 RTSP 등을 사용하고, VOD와 같은 서비스를 선택하는 경우에는 RTSP를 사용하여 서비스의 선택, 제어를 수행한다. 상기 RTSP 프로토콜은 실시간 스트리밍에 대해 트릭 모드(trick mode)를 제공할 수 있다. 또한, 서비스 제어 매니저(209)는 IMS(IP Multimedia Subsystem), SIP(Session Initiation Protocol)를 이용하여 IMS 게이트웨이(250)를 통하는 세션을 초기화하고 관리할 수 있다. 상기 프로토콜들은 일 실시 예이며, 구현 예에 따라 다른 프로토콜을 사용할 수도 있다.

[0052] 메타데이터 매니저(212)는, 서비스와 연관된 메타데이터를 관리하고 상기 메타데이터를 SI&메타데이터 데이터베이스(211)에 저장한다.

[0053] SI&메타데이터 데이터베이스(211)는, SI 디코더(204)가 디코딩한 서비스 정보, 메타데이터 매니저(212)가 관리하는 메타데이터 및 서비스 디스커버리 매니저(210)가 제공하는 서비스 제공자를 선택하는데 필요한 정보를 저장한다. 또한, SI&메타데이터 데이터베이스(211)는 시스템에 대한 세트-업 데이터 등을 저장할 수 있다.

[0054] SI&메타데이터 데이터베이스(211)는, 비휘발성 메모리(Non-Volatile RAM: NVRAM) 또는 플래시 메모리(flash memory) 등을 사용하여 구현될 수도 있다.

[0055] 한편, IMS 게이트웨이(250)는, IMS 기반의 IPTV 서비스에 접근하기 위해 필요한 기능들을 모아 놓은 게이트웨이이다.

[0056] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 디지털 디바이스를 설명하기 위해 도시한 구성 블록도이다.

[0057] 전술한 도 2가 고정 디바이스를 디지털 디바이스의 일 실시 예로 하여 설명하였다면, 도 3은 모바일 디바이스를 디지털 디바이스의 다른 실시 예로 한다.

[0058] 도 3을 참조하면, 모바일 디바이스(300)는, 무선 통신부(310), A/V(Audio/Video) 입력부(320), 사용자 입력부(330), 센싱부(340), 출력부(350), 메모리(360), 인터페이스부(370), 제어부(380) 및 전원 공급부(390) 등을 포함할 수 있다.

[0059] 이하 각 구성요소에 대해 상세히 설명하면, 다음과 같다.

[0060] 무선 통신부(310)는, 모바일 디바이스(300)와 무선 통신 시스템 사이 또는 모바일 디바이스와, 모바일 디바이스가 위치한 네트워크 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 또는 그 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신부(310)는 방송 수신 모듈(311), 이동통신 모듈(312), 무선 인터넷 모듈(313), 근거리 통신 모듈(314) 및 위치정보 모듈(315) 등을 포함할 수 있다.

[0061] 방송 수신 모듈(311)은, 방송 채널을 통하여 외부의 방송 관리 서버로부터 방송 신호 및/또는 방송 관련된 정보를 수신한다. 여기서, 방송 채널은 위성 채널, 지상파 채널을 포함할 수 있다. 상기 방송 관리 서버는, 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보를 생성하여 송신하는 서버 또는 기 생성된 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보를 제공받아 단말기에 송신하는 서버를 의미할 수 있다. 상기 방송 신호는, TV 방송 신호, 라디오 방송 신호, 데이터 방송 신호를 포함할 뿐만 아니라, TV 방송 신호 또는 라디오 방송 신호에 데이터 방송 신호가 결합한 형태의 방송 신호도 포함할 수 있다.

[0062] 방송 관련 정보는, 방송 채널, 방송 프로그램 또는 방송 서비스 제공자에 관련한 정보를 의미할 수 있다. 상기 방송 관련 정보는, 이동통신망을 통하여도 제공될 수 있다. 이러한 경우에는 상기 이동통신 모듈(312)에 의해 수신될 수 있다.

[0063] 방송 관련 정보는 다양한 형태 예를 들어, EPG(Electronic Program Guide) 또는 ESG(Electronic Service Guide) 등의 형태로 존재할 수 있다.

[0064] 방송수신 모듈(311)은 예를 들어, ATSC, DVB-T(Digital Video Broadcasting-Terrestrial), DVB-S(Satellite), MediaFLO(Media Forward Link Only), DVB-H(Handheld), ISDB-T(Integrated Services Digital Broadcast-

Terrestrial) 등 디지털 방송 시스템을 이용하여 디지털 방송 신호를 수신할 수 있다. 물론, 방송수신 모듈(311)은, 상술한 디지털 방송 시스템뿐만 아니라 다른 방송 시스템에 적합하도록 구성될 수도 있다.

[0065] 방송수신 모듈(311)을 통해 수신된 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보는, 메모리(360)에 저장될 수 있다.

[0066] 이동통신 모듈(312)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 무선 신호는, 음성 신호, 화상 통화 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.

[0067] 무선인터넷 모듈(313)은, 무선 인터넷 접속을 위한 모듈을 포함하여, 모바일 디바이스(300)에 내장되거나 외장될 수 있다. 무선 인터넷 기술로는 WLAN(Wireless LAN)(Wi-Fi), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등이 이용될 수 있다.

[0068] 근거리통신 모듈(314)은, 근거리 통신을 위한 모듈을 말한다. 근거리 통신(short range communication) 기술로 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), UWB(Ultra Wideband), ZigBee, RS-232, RS-485 등이 이용될 수 있다.

[0069] 위치정보 모듈(315)은, 모바일 디바이스(300)의 위치 정보 획득을 위한 모듈로서, GPS(Global Position System) 모듈을 예로 할 수 있다.

[0070] A/V 입력부(320)는, 오디오 또는/및 비디오 신호 입력을 위한 것으로, 이에는 카메라(321)와 마이크(322) 등이 포함될 수 있다. 카메라(321)는, 화상통화 모드 또는 촬영 모드에서 이미지 센서에 의해 얻어지는 정지영상 또는 동영상 등의 화상 프레임을 처리한다. 처리된 화상 프레임은 디스플레이부(351)에 표시될 수 있다.

[0071] 카메라(321)에서 처리된 화상 프레임은, 메모리(360)에 저장되거나 무선 통신부(310)를 통하여 외부로 전송될 수 있다. 카메라(321)는, 사용 환경에 따라 2개 이상이 구비될 수도 있다.

[0072] 마이크(322)는, 통화 모드 또는 녹음 모드, 음성인식 모드 등에서 마이크로폰(Microphone)에 의해 외부의 음향 신호를 입력받아 전기적인 음성 데이터로 처리한다. 처리된 음성 데이터는, 통화 모드인 경우 이동통신 모듈(312)을 통하여 이동통신 기지국으로 송신 가능한 형태로 변환되어 출력될 수 있다. 마이크(322)에는 외부의 음향 신호를 입력받는 과정에서 발생하는 잡음(noise)을 제거하기 위한 다양한 잡음 제거 알고리즘이 구현될 수 있다.

[0073] 사용자 입력부(330)는, 사용자가 단말기의 동작 제어를 위한 입력 데이터를 발생시킨다. 사용자 입력부(330)는, 키 패드(key pad), 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(정압/정전), 조그 휠(jog wheel), 조그 스위치(jog switch) 등으로 구성될 수 있다.

[0074] 센싱부(340)는, 모바일 디바이스(300)의 개폐 상태, 모바일 디바이스(300)의 위치, 사용자 접촉 유무, 모바일 디바이스의 방위, 모바일 디바이스의 가속/감속 등과 같이 모바일 디바이스(300)의 현재 상태를 감지하여 모바일 디바이스(300)의 동작 제어를 위한 센싱 신호를 발생시킨다. 예를 들어, 모바일 디바이스(300)가 이동되거나 기울어진 경우 모바일 디바이스의 위치 내지 기울기 등을 센싱할 수 있다. 또한, 전원 공급부(390)의 전원 공급 여부, 인터페이스부(370)의 외부 디바이스 결합 여부 등도 센싱할 수도 있다. 한편, 센싱부(240)는, NFC(Near Field Communication) 등을 포함한 근접 센서(341)를 포함할 수 있다.

[0075] 출력부(350)는, 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 디스플레이부(351), 음향 출력 모듈(352), 알람부(353), 및 햅틱 모듈(354) 등이 포함될 수 있다.

[0076] 디스플레이부(351)는, 모바일 디바이스(300)에서 처리되는 정보를 표시(출력)한다. 예를 들어, 모바일 디바이스가 통화 모드인 경우 통화와 관련된 UI 또는 GUI를 표시한다. 모바일 디바이스(300)가 화상 통화 모드 또는 촬영 모드인 경우에는, 촬영 또는/및 수신된 영상 또는 UI, GUI를 표시한다.

[0077] 디스플레이부(351)는, 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display, TFT LCD), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode, OLED), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0078] 이들 중 일부 디스플레이는 그를 통해 외부를 볼 수 있도록 투명형 또는 광투과형으로 구성될 수 있다. 이는 투명 디스플레이라 호칭될 수 있는데, 상기 투명 디스플레이의 대표적인 예로는 TOLED(Transparant OLED) 등이 있다. 디스플레이부(351)의 후방 구조 또한 광 투과형 구조로 구성될 수 있다. 이러한 구조에 의하여, 사용자는 단말기 바디의 디스플레이부(351)가 차지하는 영역을 통해 단말기 바디(body)의 후방에 위치한 사물을 볼 수 있

다.

[0079] 모바일 디바이스(300)의 구현 형태에 따라 디스플레이부(351)가 2개 이상 존재할 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(300)에는 복수의 디스플레이부들이 하나의 면에 이격되거나 일체로 배치될 수 있고, 또한 서로 다른 면에 각각 배치될 수도 있다.

[0080] 디스플레이부(351)와 터치 동작을 감지하는 센서(이하 '터치 센서'라 함)가 상호 레이어 구조를 이루는 경우(이하, '터치 스크린'이라 함)에, 디스플레이부(351)는 출력 디바이스 이외에 입력 디바이스로도 사용될 수 있다. 터치 센서는, 예를 들어, 터치 필름, 터치 시트, 터치 패드 등의 형태를 가질 수 있다.

[0081] 터치 센서는 디스플레이부(351)의 특정 부위에 가해진 압력 또는 디스플레이부(351)의 특정 부위에 발생하는 정전 용량 등의 변화를 전기적인 입력신호로 변환하도록 구성될 수 있다. 터치 센서는 터치 되는 위치 및 면적뿐만 아니라, 터치 시의 압력까지도 검출할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0082] 터치 센서에 대한 터치 입력이 있는 경우, 그에 대응하는 신호(들)는 터치 제어기로 보내진다. 터치 제어기는 그 신호(들)를 처리한 다음 대응하는 데이터를 제어부(380)로 전송한다. 이로써, 제어부(380)는 디스플레이부(351)의 어느 영역이 터치 되었는지 여부 등을 알 수 있게 된다.

[0083] 터치스크린에 의해 감싸지는 모바일 디바이스의 내부 영역 또는 상기 터치 스크린의 근처에 근접 센서(341)가 배치될 수 있다. 상기 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다. 근접 센서는 접촉식 센서보다는 그 수명이 길며 그 활용도 또한 높다.

[0084] 상기 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다. 상기 터치스크린이 정전식인 경우에는 상기 포인터의 근접에 따른 전계의 변화로 상기 포인터의 근접을 검출하도록 구성된다. 이 경우 상기 터치 스크린(터치 센서)은 근접 센서로 분류될 수도 있다.

[0085] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 상기 터치스크린 상에 포인터가 접촉되지 않으면서 근접되어 상기 포인터가 상기 터치스크린 상에 위치함이 인식되도록 하는 행위를 "근접 터치(proximity touch)"라고 칭하고, 상기 터치스크린 상에 포인터가 실제로 접촉되는 행위를 "접촉 터치(contact touch)"라고 칭한다. 상기 터치스크린 상에서 포인터로 근접 터치가 되는 위치라 함은, 상기 포인터가 근접 터치될 때 상기 포인터가 상기 터치스크린에 대해 수직으로 대응되는 위치를 의미한다.

[0086] 상기 근접 센서는, 근접 터치와, 근접 터치 패턴(예를 들어, 근접 터치 거리, 근접 터치 방향, 근접 터치 속도, 근접 터치 시간, 근접 터치 위치, 근접 터치 이동 상태 등)을 감지한다. 상기 감지된 근접 터치 동작 및 근접 터치 패턴에 상응하는 정보는 터치 스크린상에 출력될 수 있다.

[0087] 음향출력모듈(352)은, 호신호 수신, 통화 모드 또는 녹음 모드, 음성인식 모드, 방송수신 모드 등에서 무선 통신부(310)로부터 수신되거나 메모리(360)에 저장된 오디오 데이터를 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(352)은 모바일 디바이스(300)에서 수행되는 기능(예를 들어, 호신호 수신음, 메시지 수신음 등)과 관련된 음향 신호를 출력하기도 한다. 이러한 음향 출력 모듈(352)에는 리시버(receiver), 스피커(speaker), 버저(buzzer) 등이 포함될 수 있다.

[0088] 알람부(353)는, 모바일 디바이스(300)의 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력한다. 모바일 디바이스에서 발생 되는 이벤트의 예로는 호 신호 수신, 메시지 수신, 키 신호 입력, 터치 입력 등이 있다. 알람부(353)는, 비디오 신호나 오디오 신호 이외에 다른 형태, 예를 들어 진동으로 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력할 수도 있다. 상기 비디오 신호나 오디오 신호는 디스플레이부(351)나 음성 출력 모듈(352)을 통해서도 출력될 수 있어서, 그들(351,352)은 알람부(353)의 일부로 분류될 수도 있다.

[0089] 햅틱 모듈(haptic module)(354)은, 사용자가 느낄 수 있는 다양한 촉각 효과를 발생시킨다. 햅틱 모듈(354)이 발생시키는 촉각 효과의 대표적인 예로는 진동이 있다. 햅택 모듈(354)이 발생하는 진동의 세기와 패턴 등은 제어 가능하다. 예를 들어, 서로 다른 진동을 합성하여 출력하거나 순차적으로 출력할 수도 있다. 햅틱 모듈(354)은, 진동 외에도, 접촉 피부면에 대해 수직 운동하는 핀 배열, 분사구나 흡입구를 통한 공기의 분사력이나 흡입력, 피부 표면에 대한 스침, 전극(eletrode)의 접촉, 정전기력 등의 자극에 의한 효과와, 흡열이나 발열 가능한 소자를 이용한 냉/온감 재현에 의한 효과 등 다양한 촉각 효과를 발생시킬 수 있다. 햅틱 모듈(354)은, 직접적인 접촉을 통해 촉각 효과의 전달할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자가 손가락이나 팔 등의 근 감각을 통해 촉각

효과를 느낄 수 있도록 구현할 수도 있다. 햅틱 모듈(354)은, 모바일 디바이스(300)의 구성 태양에 따라 2개 이상이 구비될 수 있다.

[0090] 메모리(360)는, 제어부(380)의 동작을 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 폰북, 메시지, 정지영상, 동영상 등)을 임시 저장할 수도 있다. 상기 메모리(360)는 상기 터치스크린 상의 터치 입력 시 출력되는 다양한 패턴의 진동 및 음향에 관한 데이터를 저장할 수 있다.

[0091] 메모리(360)는, 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(300)는 인터넷(internet) 상에서 상기 메모리(360)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작할 수도 있다.

[0092] 인터페이스부(370)는, 모바일 디바이스(300)에 연결되는 모든 외부 디바이스와의 통로 역할을 한다. 인터페이스부(370)는 외부 디바이스로부터 데이터를 전송 받거나, 전원을 공급받아 모바일 디바이스(300) 내부의 각 구성요소에 전달하거나, 모바일 디바이스(300) 내부의 데이터가 외부 디바이스로 전송되도록 한다. 예를 들어, 유/무선 헤드셋 포트, 외부 충전기 포트, 유/무선 데이터 포트, 메모리 카드(memory card) 포트, 식별 모듈이 구비된 디바이스를 연결하는 포트, 오디오 I/O(Input/Output) 포트, 비디오 I/O 포트, 이어폰 포트 등이 인터페이스부(370)에 포함될 수 있다.

[0093] 식별 모듈은 모바일 디바이스(300)의 사용 권한을 인증하기 위한 각종 정보를 저장한 칩으로서, 사용자 인증 모듈(User Identify Module, UIM), 가입자 인증 모듈(Subscriber Identify Module, SIM), 범용 사용자 인증 모듈(Universal Subscriber Identity Module, USIM) 등을 포함할 수 있다. 식별 모듈이 구비된 디바이스(이하 '식별 디바이스')는, 스마트 카드(smart card) 형식으로 제작될 수 있다. 따라서 식별 디바이스는 포트를 통하여 단말기(200)와 연결될 수 있다.

[0094] 인터페이스부(370)는, 모바일 디바이스(300)가 외부 크래들(cradle)과 연결될 때, 상기 크래들로부터의 전원이 상기 모바일 디바이스(300)에 공급되는 통로가 되거나, 사용자에 의해 상기 크래들에서 입력되는 각종 명령 신호가 상기 모바일 디바이스로 전달되는 통로가 될 수 있다. 크래들로부터 입력되는 각종 명령 신호 또는 상기 전원은, 모바일 디바이스가 상기 크래들에 정확히 장착되었음을 인지하기 위한 신호로 동작될 수도 있다.

[0095] 제어부(380)는, 통상적으로 모바일 디바이스(300)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어부(380)는 예를 들어, 음성 통화, 데이터 통신, 화상 통화 등을 위한 관련된 제어 및 처리를 수행한다. 제어부(380)는, 멀티미디어 재생을 위한 멀티미디어 모듈(381)을 구비할 수도 있다. 멀티미디어 모듈(381)은, 제어부(380) 내에 구현될 수도 있고, 제어부(380)와 별도로 구현될 수도 있다. 제어부(380)는, 터치-스크린상에서 행해지는 필기 입력 또는 그림 그리기 입력을 각각 문자 및 이미지로 인식할 수 있는 패턴 인식(pattern recognition) 처리를 행할 수 있다.

[0096] 전원 공급부(390)는, 제어부(380)의 제어에 의해 외부의 전원, 내부의 전원을 인가받아 각 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급한다.

[0097] 여기에 설명되는 다양한 실시예는 예를 들어, 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터 또는 이와 유사한 디바이스로 읽을 수 있는 기록매체 내에서 구현될 수 있다.

[0098] 하드웨어적인 구현에 의하면, 여기에 설명되는 실시예는 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays, 프로세서, 제어기, 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛(unit) 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다. 일부의 경우에 본 명세서에서 설명되는 실시 예들이 제어부(380) 자체로 구현될 수 있다.

[0099] 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시 예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다. 적절한 프로그램 언어로 쓰여진 소프트웨어 애플리케이션으로 소프트웨어 코드(software code)가 구현될 수 있다. 여기서, 소프트웨어 코드는, 메모리(360)에 저장되고, 제어부(380)에 의해 실행될 수 있다.

[0100] 도 4는 본 발명에 따른 디지털 디바이스를 보여주는 블럭 구성도이다.

[0101] 도 4에 도시된 바와 같이, 디지털 디바이스(1000)는, 커뮤니케이션 모듈(1100), 디스플레이 모듈(1200), 컨트롤러(1300)를 포함할 수 있다.

[0102] 여기서, 커뮤니케이션 모듈(1100)은, 유선 또는 무선을 통해, 영상 신호를 수신한다.

[0103] 일 예로, 커뮤니케이션 모듈(1100)은, 기기 간 무선 통신을 수행하기 위한 와이파이 다이렉트(Wi-Fi Direct)를 연결할 수 있고, 와이파이 다이렉트 이외에 와이파이, 블루투스, 적외선 통신, NFC(Near Field Communication) 통신 등 다양한 무선 통신을 연결할 수 있다.

[0104] 이어, 디스플레이 모듈(1200)는, 수신된 영상 신호가 신호 처리되면, 신호 처리된 영상을 화면에 표시할 수 있다.

[0105] 여기서, 디스플레이 모듈(1200)은, 디스플레이 패널과, 디스플레이 패널에 광을 인가하는 광원 모듈을 포함할 수 있다.

[0106] 다음, 컨트롤러(1300)는, 디지털 디바이스(1000)의 작동을 제어할 수 있는데, 컨트롤러(1300)는 커뮤니케이션 모듈(1100) 및 디스플레이 모듈(1200) 등, 적어도 하나 이상의 모듈들의 기능을 전반적으로 관리하는 기능을 수행한다.

[0107] 여기서, 컨트롤러(1300)는, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리하고, 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절한 다음, 게인이 조절된 각 주파수 대역의 영상 신호들을 합성하여, 개선된 영상(enhanced image)을 화면에 표시하는 전처리 과정과, 개선된 영상이 표시되는 화면을 다수 영역으로 분리하고, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 크면, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 픽셀값을 조정하는 후처리 과정을 수행할 수 있다.

[0108] 본 발명의 디지털 디바이스는, 백라이트로서, 다수의 광원들을 갖는 광원 모듈을 포함할 수 있는데, 광원의 밝기는, 출력 영상의 최대 밝기에 따라, 조절되면서, 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

[0109] 여기서, 하나의 광원은, 화면 일부 영역의 휘도를 담당하는데, 해당 영역의 최대 픽셀값에 따라서, 밝기가 조절될 수 있다.

[0110] 따라서, 광원의 밝기는, 전체 화면 영역의 최대 픽셀값에 따라서, 결정되는 것이 아니고, 지역적으로, 각 광원이 담당하는 일부 화면 영역의 최대 픽셀값에 따라, 결정될 수 있다.

[0111] 그러므로, 광원 모듈의 전체 광원의 밝기를 한꺼번에 조절하는 것보다, 각 광원의 밝기를 각각 조절하면, 전력의 소비를 더 감소시킬 수 있다.

[0112] 이처럼, 본 발명은, 소비 전력을 감소시키기 위하여, 화면을 다수 영역으로 분리하여, 분리된 각 영역의 최대 픽셀값에 따라, 각 광원의 밝기를 각각 조절할 수 있다.

[0113] 하지만, 각 광원의 밝기를 따로 조절할 경우, 전체적으로 광원 모듈은, 저전력으로 구동하게 되므로, 다이내믹 레인지(dynamic range)가 축소되어, 영상의 콘트라스트가 감소하고, 디테일(detail) 정보가 사라질 수 있다.

[0114] 따라서, 본 발명은, 전처리 과정을 통해, 샤프니스와 콘트라스트가 증가되는 개선된 영상(enhanced image)으로 가공하고, 후처리 과정을 통해, 개선된 영상의 최대 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값보다 더 커지지 않도록, 조정함으로써, 각 광원의 밝기를 조절하는 로컬 디밍 방식으로, 화질의 열화를 최소화하면서도 전력 소비를 감소시킬 수 있다.

[0115] 그러므로, 컨트롤러(1300)는, 전처리 과정을 통해, 영상을 다수의 주파수 대역으로 나누고, 각 주파수 대역의 특징을 이용하여, 영상의 콘트라스트(contrast), 샤프니스(sharpness), 세기(intensity) 등을 조절할 수 있다.

[0116] 일 예로, 분리된 주파수 대역에서, 고주파 성분은, 영상의 샤프니스에 큰 영향을 주고, 중주파 성분은, 영상의 콘트라스트에 영향을 줄 수 있으며, 저주파 성분은, 영상 전체의 밝기에 영향을 줄 수 있다.

[0117] 따라서, 컨트롤러(1300)는, 전처리 과정을 통해, 영상을 다수의 주파수 대역으로 나누고, 각 주파수 대역의 게인(gain)을 조절하여 주며, 최종적으로 게인이 조절된 각 주파수 대역을 합성하여, 영상의 샤프니스와 콘트라스트 등을 조절하여 영상의 화질을 향상시킬 수 있다.

[0118] 또한, 컨트롤러(1300)는, 후처리 과정을 통해, 로컬 디밍(local dimming)을 수행하기 위하여, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 원본 영상의 최대 픽셀값보다 더 크면, 개선된 영상의 최대 픽셀값

을 조정함으로써, 화질의 열화를 최소화하면서도 전력 소비를 감소시킬 수 있다.

[0119] 도 5는 도 4의 컨트롤러를 보여주는 블럭 구성도이다.

[0120] 도 5에 도시된 바와 같이, 컨트롤러(1300)는, 크게 전처리부(1302)와 후처리부(1304)로 구성할 수 있다.

[0121] 여기서, 전처리부(1302)는, 주파수 분리부(1310)와 게인 제어부(1320)를 포함할 수 있고, 후처리부(1304)는, 픽셀값 조정부(1330)를 포함할 수 있다.

[0122] 이때, 주파수 분리부(1310)는, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리할 수 있다.

[0123] 일 예로, 주파수 분리부(1310)는, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 필터링하는 필터부, 필터링된 각 주파수 대역의 영상 신호와 수신된 영상 신호의 차 값을 산출하여, 각 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분을 구하는 제 1 산출부, 그리고, 서로 인접하는 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분들의 차 값을 산출하여, 각 주파수 대역에 상응하는 최종 주파수 신호를 구하는 제 2 산출부를 포함할 수 있다.

[0124] 여기서, 주파수 분리부(1310)는, 수신된 영상 신호를, 고주파 대역, 중고주파 대역, 중저주파 대역, 저주파 대역을 포함하는 4개의 주파수 대역으로 분리할 수 있다.

[0125] 이처럼, 주파수 분리부(1310)가, 영상 신호를 다수의 주파수 대역으로 나누는 이유는, 각 주파수 대역마다 영상에 서로 다른 영향을 주기 때문에, 각 주파수 성분마다 다르게 제어해야 하기 때문이다.

[0126] 일 예로, 고주파 성분은, 영상의 샤프니스에 큰 영향을 주고, 중주파 성분은, 영상의 콘트라스트에 영향을 줄 수 있으며, 저주파 성분은, 영상 전체의 밝기에 영향을 줄 수 있다.

[0127] 그리고, 게인 제어부(1320)는, 주파수 분리부(1310)로부터, 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절하고, 게인이 조절된 각 주파수 대역의 영상 신호들을 합성하여, 개선된 영상(enhanced image)을 디스플레이 모듈의 화면에 표시하도록, 디스플레이 모듈을 제어할 수 있다.

[0128] 일 예로, 게인 제어부(1320)는, 분리된 주파수 대역이 고주파 대역이면, 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 각 픽셀의 로컬 베리언스(local variance)값을 산출하여 정규화한 다음, 정규화된 로컬 베리언스값에 따라, 상기 게인값을 결정하는 고주파 게인 결정부와, 결정된 게인값에 따라, 고주파 대역의 영상 신호에 대한 게인을 조절하는 고주파 게인 조절부를 포함할 수 있다.

[0129] 여기서, 고주파 게인 조절부는, 원본 영상의 디테일(detail) 성분이 기설정값보다 약한 영역에서는, 게인을 증가시키고, 원본 영상의 디테일 성분이 기설정값보다 강한 영역에서는, 게인의 증가를 차단할 수 있다.

[0130] 경우에 따라, 게인 제어부(1320)는, 분리된 주파수 대역이 고주파 대역이면, 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 디테일 성분 값을 산출하여 정규화한 다음, 정규화된 디테일 성분 값에 따라, 고주파 대역의 게인값을 결정하는 고주파 게인 결정부와, 결정된 게인값에 따라, 고주파 대역의 영상 신호에 대한 게인을 조절하는 고주파 게인 조절부를 포함할 수도 있다.

[0131] 그리고, 게인 제어부(1320)는, 분리된 주파수 대역이 중주파 대역이면, 중주파 대역을 중고주파 대역과 중저주파 대역으로 분리하고, 분리된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값을 산출하는 중주파 게인 산출부와, 산출된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값의 차값이, 기준 차값보다 더 큰지를 확인하고, 확인 결과, 산출된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값 사이의 차값이 기준 차값보다 더 크다면, 중고주파 대역의 게인값 또는 중저주파 대역의 게인값을 조정하는 중주파 게인 조절부를 포함할 수 있다.

[0132] 이어, 게인 제어부(1320)는, 분리된 주파수 대역이 저주파 대역이면, 저주파 대역의 영상에 대한 픽셀값을 제 1 비율로 증가시켜 보상하는 제 1 보상부와, 제 1 비율로 증가된 픽셀값이 기설정된 임계값에 도달하는지를 확인하고, 확인 결과, 제 1 비율로 증가된 픽셀값이 기설정된 임계값에 도달하면, 픽셀값을 제 2 비율로 증가시켜 보상하는 제 2 보상부와, 제 2 비율로 증가된 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값에 도달하는지를 확인하고, 확인 결과, 제 2 비율로 증가된 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값에 도달하면, 픽셀값의 증가를 차단하는 차단부를 포함할 수 있다.

[0133] 여기서, 제 1 비율은, 직선의 기울기로 증가하는 비율이고, 제 2 비율은, 곡선의 기울기로 증가하는 비율일 수 있다.

[0134] 이와 같이, 게인 제어부(1320)는, 분리된 각 주파수 대역마다 서로 다른 영상 특성을 가지고 있으므로, 각기 다르게 게인값을 조정함으로써, 화질이 개선된 영상을 얻을 수 있다.

[0135] 이어, 픽셀값 조정부(1330)는, 개선된 영상이 표시되는 디스플레이 모듈의 화면을 다수 영역으로 분리한 다음, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 큰지를 확인하고, 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 크면, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 픽셀값을 조정할 수 있다.

[0136] 여기서, 픽셀값 조정부(1330)는, 개선된 영상이 표시되는 화면을 다수 영역으로 분리할 때, 분리된 각 화면 영역을, 다수의 광원을 포함하는 광원 모듈에서, 하나의 광원이 담당하는 화면 영역으로 결정할 수 있다.

[0137] 일 예로, 픽셀값 조정부(1330)는, 분리된 각 화면 영역을, 약 16개의 픽셀 라인들이 배치되는 화면 영역으로 결정할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0138] 그리고, 픽셀값 조정부(1330)는, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 큰지를 확인할 때, 기준값을, 원본 영상의 최대 픽셀값으로 결정할 수 있다.

[0139] 이어, 픽셀값 조정부(1330)는, 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 크면, 기준값보다 더 큰 개선된 영상의 최대 픽셀값을, 기준값으로 조정하는 제 1 조정부와, 개선된 영상의 픽셀값들 중, 기설정된 임계값 이하의 픽셀값들을, 제 1 비율로 증가하도록 조정하는 제 2 조정부와, 개선된 영상의 픽셀값들 중, 기설정된 임계값보다 더 큰 픽셀값들을, 제 2 비율로 증가하도록 조정하는 제 3 조정부를 포함할 수 있다.

[0140] 여기서, 제 1 비율은, 직선의 기울기로 증가하는 비율이고, 제 2 비율은, 곡선의 기울기로 증가하는 비율일 수 있다.

[0141] 이처럼, 픽셀값 조정부(1330)는, 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 원본 영상의 최대 픽셀값보다 더 클 경우, 전력 소모가 클 수 있으므로, 개선된 영상의 최대 픽셀값을, 원본 영상의 최대 픽셀값을 넘지 않도록, 조정할 수 있다.

[0142] 그리고, 픽셀값 조정부(1330)는, 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 원본 영상의 최대 픽셀값보다 더 클 때, 개선된 영상의 최대 픽셀값을, 원본 영상의 최대 픽셀값과 동일하게 조정할 경우, 밝은 영역에서, 포화(saturation)가 일어나서, 영상의 디테일 정보가 사라질 수 있다.

[0143] 따라서, 픽셀값 조정부(1330)는, 기설정된 임계값과 개선된 영상의 최대 픽셀값 사이의 픽셀값들을, 곡선의 기울기를 갖는 비율로 증가하도록 조정함으로써, 밝은 영역에서도 디테일 정보가 사라지지 않도록 한다.

[0144] 그러므로, 전력의 소모를 최소화할 때에도, 개선된 영상의 화질은, 원본 영상의 화질과 거의 동일할 수 있다.

[0145] 또한, 픽셀값 조정부(1330)는, 분리된 화면 영역들 중, 서로 이웃하는 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값과 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값이, 서로 다르면, 제 1 화면 영역과 제 2 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을 그레디언트(gradient)하게 조정하는 제 4 조정부를 더 포함할 수도 있다.

[0146] 여기서, 제 4 조정부는, 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값이, 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값보다 더 크면, 제 1 화면 영역과 제 2 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을, 제 2 화면 영역에서 제 1 화면 영역으로 갈수록 그레디언트(gradient)하게 증가시킬 수 있다.

[0147] 즉, 전체 화면이 다수의 화면 영역들로 분리될 경우, 서로 이웃하는 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값과 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값이, 서로 다르면, 그들 사이의 경계 영역에서, 라인 아티팩트(line artifact)와 같이, 영상 노이즈가 나타날 수 있다.

[0148] 따라서, 픽셀값 조정부(1330)는, 제 1 화면 영역과 제 2 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을, 그레디언트(gradient)하게 증가시킴으로써, 영상 노이즈를 제거할 수 있다.

[0149] 이와 같이, 본 발명은, 영상의 콘트라스트(contrast)와 샤프니스(sharpness)를 향상시키는 전처리 과정과, 화면을 분할하여 분리된 화면 영역의 최대 픽셀값을 조정하는 후처리 과정을 수행함으로써, 화질의 열화를 최소화하면서 전력을 감소시킬 수 있다.

[0150] 도 6 내지 도 8은 전력 감소 요청에 따른 디지털 디바이스의 동작을 보여주는 도면으로, 도 6은 리모컨의 전력 감소 요청 신호에 따른 컨트롤러의 동작을 보여주는 도면이고, 도 7은 목표 전력 감소량 설정 창의 선택 신호에 따른 컨트롤러의 동작을 보여주는 도면이며, 도 8은 외부 밝기를 센싱하는 센서의 센싱 신호에 따른 컨트롤러의 동작을 보여주는 도면이다.

[0151] 도 6에 도시된 바와 같이, 디지털 디바이스(1410)는, 화면(1420)에 영상을 표시하는 동안, 사용자가 리모컨(1430)을 통해, 전력 감소 요청 신호를 전송하면, 디지털 디바이스(1410)의 컨트롤러(1440)는, 수신된 전력 감

소 요청 신호에 따라, 전력 소모를 줄이기 위한 영상의 전처리 과정과 후처리 과정을 수행할 수 있다.

[0152] 여기서, 컨트롤러(1440)는, 저장부(1450)에 저장된 기설정 정보를 토대로, 광원 구동부(1460)을 제어하여, 영상의 전처리 과정과 후처리 과정을 수행할 수 있다.

[0153] 즉, 컨트롤러(1440)는, 외부로부터 전력 감소 요청 신호가 수신될 때, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역별로 분리함으로써, 영상 처리를 수행할 수 있다.

[0154] 경우에 따라, 도 7에 도시된 바와 같이, 디지털 디바이스(1510)는, 화면(1520)에 영상을 표시하는 동안, 사용자가 리모컨(1530)을 통해, 전력 감소 요청 신호를 전송하면, 디지털 디바이스(1510)의 컨트롤러(1550)는, 수신된 전력 감소 요청 신호에 따라, 목표 전력 감소량 설정 창(1540)을, 화면(1520) 위에 표시할 수 있다.

[0155] 여기서, 목표 전력 감소량 설정 창(1540)에는, 목표 전력 감소량 설정 항목과, 목표 전력 감소량을 선택할 수 있는 다수의 선택 항목들이 포함될 수 있다.

[0156] 그리고, 사용자가 리모컨(1530)을 통해, 목표 전력 감소량 설정 창(1540) 내에 포함되는 선택 항목들 중, 어느 하나를 선택하면, 컨트롤러(1550)는, 전력 감소 선택 신호에 따라, 전력 소모를 줄이기 위한 영상의 전처리 과정과 후처리 과정을 수행할 수 있다.

[0157] 여기서, 컨트롤러(1550)는, 저장부(1560)에 저장된 기설정 정보를 토대로, 광원 구동부(1570)을 제어하여, 영상의 전처리 과정과 후처리 과정을 수행할 수 있다.

[0158] 즉, 컨트롤러(1550)는, 외부로부터 전력 감소 요청 신호를 수신하면, 수신된 전력 감소 요청 신호에 따라, 목표 전력 감소량을 결정하고, 결정된 목표 전력 감소량에 따라, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리함으로써, 영상 처리를 수행할 수 있다.

[0159] 여기서, 컨트롤러(1550)는, 수신된 전력 감소 요청 신호에 따라, 목표 전력 감소량을 결정할 때, 디스플레이 모듈의 화면에 목표 전력 감소량 설정 창(1540)을 생성하여 표시하고, 표시된 목표 전력 감소량 설정 창(1540)을 통해, 사용자로부터 설정된 목표 전력 감소량에 따라, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리함으로써, 영상 처리를 수행할 수 있다.

[0160] 다른 경우로서, 도 8에 도시된 바와 같이, 디지털 디바이스(1610)는, 화면(1620)에 영상을 표시하는 동안, 센서(1630)는, 외부의 밝기를 센싱할 수 있다.

[0161] 그리고, 디지털 디바이스(1610)의 컨트롤러(1640)는, 센서(1630)로부터 외부 밝기에 대한 센싱 신호를 수신하고, 센싱 신호를 분석하여, 외부의 밝기가 기 설정된 밝기 범위 내에 도달하면, 전력 소모를 줄이기 위한 영상의 전처리 과정과 후처리 과정을 수행할 수 있다.

[0162] 여기서, 컨트롤러(1640)는, 저장부(1650)에 저장된 기설정 정보를 토대로, 광원 구동부(1660)을 제어하여, 영상의 전처리 과정과 후처리 과정을 수행할 수 있다.

[0163] 즉, 컨트롤러(1640)는, 외부의 밝기에 따라, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리함으로써, 영상 처리를 수행할 수 있다.

[0164] 도 9 및 도 10은 도 5의 주파수 분리부를 보여주는 블럭 구성도이다.

[0165] 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 주파수 분리부(1310)는, 필터부(1312), 제 1 산출부(1314) 및 제 2 산출부(1316)를 포함할 수 있다.

[0166] 여기서, 필터부(1312)는, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 필터링하는 것으로, 다수의 저역 통과 필터를 포함할 수 있다.

[0167] 이때, 필터부(1312)는, 영상 신호의 고주파 대역을 필터링하는 제 1 저역 통과 필터와, 영상 신호의 중고주파 대역을 필터링하는 제 2 저역 통과 필터와, 영상 신호의 중저주파 대역을 필터링하는 제 3 저역 통과 필터를 포함하고, 영상 신호의 저주파 대역을 패스함으로써, 필터부(1312)는, 영상 신호를, 고주파 대역, 중고주파 대역, 중저주파 대역, 저주파 대역을 포함하는 4개의 주파수 대역으로 분리할 수 있다.

[0168] 이어, 제 1 산출부(1314)는, 필터링된 각 주파수 대역의 영상 신호와 수신된 원본 영상 신호의 차 값을 산출하여, 각 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분을 구할 수 있다.

[0169] 다음, 제 2 산출부(1316)은, 서로 인접하는 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분들의 차 값을 산출하여, 각 주

파수 대역에 상응하는 최종 주파수 신호를 구할 수 있다.

[0170] 이와 같이, 주파수 분리부(1310)는, 영상 신호를 다수의 주파수 대역으로 나누기 위하여, 대역이 다른 대역통과 필터를 이용하고, 영상 신호를 주파수 영역에서 처리하기 위하여, 퓨리에 변환(fourier transform)과 인버스 퓨리에 변환(inverse fourier transform)을 수행할 수 있다.

[0171] 경우에 따라, 주파수 분리부(1310)는. 주파수 영역의 신호로 변환하지 않고, 공간 영역에서의 2차원 가우시안 필터(Gaussian filter)형태의 저역 통과 필터(low-pass filter) $F_n(x,y)$와 영상과의 컨벌루션(convolution) 연산을 이용하여, 영상의 각 주파수 대역의 저주파 성분을 구할 수 있다.

[0172] 다른 경우로서, 도 10과 같이, 대역이 다른 저역 통과 필터(low-pass filter)를 이용하여, 각 대역의 고주파 성분을 구하고, 각 고주파 성분들 간의 차를 이용하여 특정 주파수 대역의 신호를 구할 수도 있다.

[0173] 일 예로, 필터링된 각 주파수 대역의 영상 신호 Fn(x,y)는, 하기 수학식 1 및 수학식 2에 의해 산출될 수 있다.

[0174] 수학식 1

[0175] $$Fn(x,y)=K_n\Sigma e^{-(x^2+y^2)/\sigma_n^2}$$

[0176] 여기서, K_n은 하기 수학식 2에 의해, 필터 계수의 합이 1이 되는 조건에 의해 결정된다.

[0177] 수학식 2

[0178] $$\int\int F_n(x,y)dxdy=1$$

[0179] 그리고, 각 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분 $R'_n(x,y)$은, 하기 수학식 3에 의해 산출될 수 있다.

[0180] 수학식 3

$$R'_n(x,y)=\begin{cases} I(x,y)-F_n(x,y)*I(x,y), & n=1,2,3 \\ I(x,y), & n=4 \end{cases}$$

[0181]

[0182] 여기서, I(x,y)는, 수신된 영상 신호이고, $F_n(x,y)$는, 필터링된 각 주파수 대역의 영상 신호이다.

[0183] 이어, 각 주파수 대역에 상응하는 최종 주파수 신호 $R_n(x,y)$은, 하기 수학식 4에 의해 산출될 수 있다.

[0184] 수학식 4

$$R_n(x,y)=\begin{cases} R'_n(x,y), & n=1 \\ R'_n(x,y)-R'_{n-1}(x,y), & n=2,3,4 \end{cases}$$

[0185]

[0186] 도 11 및 도 12는 도 5의 게인 제어부를 보여주는 블럭 구성도이고, 도 13 내지 도 15는 도 11의 게인 조정부를 보여주는 블럭 구성도이다.

[0187] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 게인 제어부(1320)는, 게인 조정부(510)와 합성부(520)를 포함할 수 있다.

[0188] 여기서, 게인 조정부(510)는, 도 13과 같이, 고주파 대역의 게인을 조정하기 위한 제 1 게인 조정부, 도 14와 같이, 중주파 대역의 게인을 조정하기 위한 제 2 게인 조정부, 도 15와 같이, 저주파 대역의 게인을 조정하기 위한 제 3 게인 조정부를 포함할 수 있다.

[0189] 도 13과 같이, 고주파 대역의 게인을 조정하기 위한 제 1 게인 조정부는, 고주파 게인 결정부(511)와 고주파 게

인 조절부(512)를 포함할 수 있다.

[0190] 고주파 게인 결정부(511)는, 분리된 주파수 대역이 고주파 대역이면, 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 각 픽셀의 로컬 베리언스(local variance)값을 산출하여 정규화한 다음, 정규화된 로컬 베리언스값에 따라, 게인값을 결정할 수 있다.

[0191] 경우에 따라, 고주파 게인 결정부(511)는, 분리된 주파수 대역이 고주파 대역이면, 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 디테일 성분 값을 산출하여 정규화한 다음, 정규화된 디테일 성분 값에 따라, 고주파 대역의 게인값을 결정할 수도 있다.

[0192] 그리고, 고주파 게인 조절부(512)는, 결정된 게인값에 따라, 고주파 대역의 영상 신호에 대한 게인을 조절할 수 있다.

[0193] 또한, 고주파 게인 조절부(512)는, 원본 영상의 디테일(detail) 성분이 기설정값보다 약한 영역에서는, 게인을 증가시키고, 원본 영상의 디테일 성분이 기설정값보다 강한 영역에서는, 게인의 증가를 차단할 수 있다.

[0194] 고주파 영역은, 영상의 샤프니스(sharpness)에 영향을 줄 수 있다.

[0195] 따라서, 고주파 대역의 게인을 조정하기 위한 제 1 게인 조정부는, 영상의 고주파 성분을 증가시키면, 영상의 샤프니스(sharpness)가 증가하여, 영상의 선명도를 향상시킬 수 있다.

[0196] 고주파 성분의 게인은, 디테일(detail)의 세기에 따라서, 결정되는데, 디테일 성분은, 원본 영상의 각 영역에서의 로컬 베리언스(local variance)를 이용하여 구별할 수 있다.

[0197] 일 예로, 베리언스(Variance)가 낮은 부분은, 플랫(flat)한 부분이고, 베리언스(variance)가 높은 부분은, 텍스쳐(texture)나 에지(edge)성분 등, 디테일(detail) 요소가 많은 부분이다.

[0198] 이를 이용하여, 원본 영상의 각 픽셀에서의 로컬 베리언스(local variance)값을 계산하고, 계산된 로컬 베리언스값을 정규화(normalization)하고, 정규화된 베리언스(normalized variance)값에 따라서, 고주파 대역의 게인을 결정할 수 있다.

[0199] 여기서, 플랫한 영역에서는, 게인을 증가시키지 않고, 디테일 성분이 약한 영역에서는, 게인을 증가시켜, 텍스쳐나 에지 성분의 샤프니스를 증가시킬 수 있다.

[0200] 또한, 특정 문턱값(Threshold) 이상의 베리언스(variance)에서는, 게인을 증가시키지 않도록 하여, 디테일이 강한 영역에서의 과도한 샤프니스의 증가를 방지함으로써, 영상의 부자연스러운 결과를 방지할 수 있다.

[0201] 그리고, 고주파 대역의 게인을 조정하기 위한 제 1 게인 조정부는, 로컬 베리언스값을 계산하는 대신에 라플라시안(Laplacian) 연산자를 이용하여 영상의 디테일 성분을 판단할 수도 있다.

[0202] 즉, 고주파 게인 결정부(511)는, 분리된 주파수 대역이 고주파 대역이면, 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 디테일 성분 값을 산출하여 정규화한 다음, 정규화된 디테일 성분 값에 따라, 고주파 대역의 게인값을 결정할 수 있다.

[0203] 일 예로, 디테일 성분 값 L(x,y)은, 하기 수학식 5에 의해 산출될 수 있다.

[0204] 수학식 5

[0205] $$L(x,y)_{nor.}=y^2 I(x,y)/\max\{|y^2 I(x,y)|\}$$

[0206] 그리고, 정규화된 디테일 성분 값에 따라, 상기 고주파 대역의 게인값을 결정할 때, 고주파 대역의 게인값 G_1은, 하기 수학식 6에 의해 산출될 수 있다.

[0207] 수학식 6

$$G_1=\begin{cases}1+bE\left(1-\left(\dfrac{|L(x,y)_{nor.}|-m}{m}\right)^2\right), & |L(x,y)_{nor.}|<m \qquad b>0\\ 1+bE\left(1-\left(\dfrac{|L(x,y)_{nor.}|-m}{1-m}\right)^2\right), & |L(x,y)_{nor.}|Em \qquad 0<m<1\end{cases}$$

[0208]

[0209] 여기서, b는, 고주파 성분의 증가량을 조절하는 파라메터이고, m은 게인을 최대로 하는 정규화된 베리언스를 결정하는 문턱값이며, L(x,y)는, 디테일 성분값일 수 있다.

[0210] 도 16은 정규화된 베리언스값에 따른 고주파수 대역의 게인값을 보여주는 그래프로서, 도 16과 같이, 상기 수학식 5와 수학식 6에 의해, 고주파수 대역의 게인값을 얻을 수 있다.

[0211] 그리고, 도 14와 같이, 중주파 대역의 게인을 조정하기 위한 제 2 게인 조정부는, 중주파 게인 산출부(513)와 중주파 게인 조절부(514)를 포함할 수 있다.

[0212] 여기서, 중주파 게인 산출부(513)는, 분리된 주파수 대역이 중주파 대역이면, 중주파 대역을 중고주파 대역과 중저주파 대역으로 분리하고, 분리된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값을 산출할 수 있다.

[0213] 그리고, 중주파 게인 조절부(514)는, 산출된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값의 차값이, 기준 차값보다 더 큰지를 확인하고, 확인 결과, 산출된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값 사이의 차값이 기준 차값보다 더 크다면, 중고주파 대역의 게인값 또는 중저주파 대역의 게인값을 조정할 수 있다.

[0214] 여기서, 중주파 대역에서는, 영상의 contrast에 큰 영향을 미친다.

[0215] 따라서, 중주파 대역의 게인을 조정하기 위한 제 2 게인 조정부는, 중주파 대역을 중고주파와 중저주파로 나누어서, 게인을 조정함으로써, 영상의 콘트라스트 세기를 조절할 수 있다.

[0216] 일 예로, 중고주파 대역의 게인값 $G'_2(x,y)$과 중저주파 대역의 게인값 $G'_3(x,y)$은, 하기 수학식 7, 수학식 8, 그리고 수학식 9에 의해 산출될 수 있다.

[0217] 수학식 7

$$G'_n(x,y)=\left(\frac{1}{NR_n(x,y)+\varepsilon_g}\right)^{(1-\frac{|}{\sigma_n})*T(x,y)}$$

[0218]

[0219] 수학식 8

$$NR_n(x,y)=\frac{|R_n(x,y)|}{|R_n|_{\max}},\qquad \frac{|}{\sigma}=\sqrt{\frac{\sigma_n+\sigma_{\max}}{2\sigma_{\max}}}$$

[0220]

[0221] 여기서, $NR_n(x,y)$는, 해당 주파수 대역의 영상 신호를 정규화한 식이고, ε_g의 값은, 0.1이며, $\frac{|}{\sigma}$ 은, 필터의 분산으로 정규화한 값이다.

[0222] 수학식 9

$$T(x,y)=\begin{cases}(I(x,y)-I_{\min})/(45-I_{\min}) & I(x,y)<45\\ 1 & 45\le I(x,y)<200\\ (I_{\max}-I(x,y))/(I_{\max}-200) & I(x,y)\ge 200\end{cases}$$

[0223]

[0224] 여기서, T(x,y)는, 원본 영상의 밝기 정보이다.

[0225] 그리고, 중고주파 대역의 게인값 또는 상기 중저주파 대역의 게인값을 조정하는 단계에서, 중고주파 대역의 게인값 $G_2(x,y)$ 또는 중저주파 대역의 게인값 $G_3(x,y)$은, 하기 수학식 10에 의해 조정될 수 있다.

[0226] 수학식 10

[0227] $$G_2(x,y)=G'_2(x,y), \quad \text{and} \quad G_3(x,y)=(1-const)\times G'_3(x,y)$$

[0228] 다음, 도 15와 같이, 저주파 대역의 게인을 조정하기 위한 제 3 게인 조정부는, 제 1 보상부(515), 제 2 보상부(516), 그리고 차단부(517)를 포함할 수 있다.

[0229] 여기서, 제 1 보상부(515)는, 분리된 주파수 대역이 저주파 대역이면, 저주파 대역의 영상에 대한 픽셀값을 제 1 비율로 증가시켜 보상할 수 있다.

[0230] 그리고, 제 2 보상부(516)는, 제 1 비율로 증가된 픽셀값이 기설정된 임계값에 도달하는지를 확인하고, 확인 결과, 제 1 비율로 증가된 픽셀값이 기설정된 임계값에 도달하면, 픽셀값을 제 2 비율로 증가시켜 보상할 수 있다.

[0231] 다음, 차단부(517)는, 제 2 비율로 증가된 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값에 도달하는지를 확인하고, 확인 결과, 제 2 비율로 증가된 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값에 도달하면, 픽셀값의 증가를 차단할 수 있다.

[0232] 여기서, 제 1 비율은, 직선의 기울기로 증가하는 비율이고, 제 2 비율은, 곡선의 기울기로 증가하는 비율일 수 있다.

[0233] 그리고, 저주파 대역의 영상은, 전체 영상의 밝기정보를 가지고 있다.

[0234] 따라서, 저주파 영역에서 픽셀값을 증가시키면, 영상의 전체 밝기를 증가시킬 수 있는데, 이 과정을 픽셀 보상(pixel compensation)이라 한다.

[0235] 이는, 디지털 디바이스의 전력을 제한함으로써, 감소된 전체적인 영상의 밝기를 보상할 수 있으나, 증가된 영상의 픽셀값이 허용범위의 최대값을 넘을 수도 있다.

[0236] 이 과정에서 최대값을 넘는 픽셀은, 출력시, 최대값 이상의 픽셀값이 잘리므로, 밝은 부분의 디테일이 포화(saturation)되어, 디테일 정보가 사라질 수 있다.

[0237] 그러므로, 영상의 픽셀값을 증가시킬 때, 원본 영상의 최대 픽셀값보다 크지 않도록 하기 위하여, 특정 임계값(Threshold) 이하에서는, 픽셀값을 일정하게 증가시키고, 임계값 이상에서는, 완만한 기울기를 갖는 곡선 기울기에 따라, 픽셀값을 증가시키고, 증가되는 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값을 넘지 않도록 한다.

[0238] 이러한, 픽셀 보상(Pixel compensation)을 적용하는 방법은, 하기 수학식 12와 같다.

[0239] p는, 보상하고자 하는 픽셀값의 크기이고, 영상의 제한된 전력에 비례하여 결정된다.

[0240] 그리고, 임계값은, 8-bit의 영상신호로 최대값이 255일 때, 수학식 11과 같이 결정될 수 있다.

[0241] 일 예로, 기설정된 임계값(Th)은, 하기 수학식 11에 의해 산출될 수 있다.

[0242] 수학식 11

[0243] $$Th=255-2\times p$$

[0244] 여기서, p는 보상하고자 하는 픽셀값의 크기이고, Th는 8비트의 영상 신호로 최대값이 255이다.

[0245] 그리고, 제 1, 제 2 비율로 증가되는 저주파 대역의 영상에 대한 픽셀값은, 하기 수학식 12에 의해 산출될 수 있다.

[0246] 수학식 12

[0247] $$R_{4,p}(x,y)=\begin{cases} R_4(x,y)+p, & (x\le Th) \\ 255-\dfrac{1}{4p}\times(255-R_4(x,y))^2, & (x>Th) \end{cases}$$

[0248] 다음, 게인 조정부(510)에서 게인이 조절된 각 주파수 대역의 영상 신호들을, 합성부(520)에서, 합성하여, 개선

된 영상(enhanced image)을 화면에 표시할 수 있다.

[0249] 일 예로, 게인이 조절된 각 주파수 대역의 영상 신호들을 합성값 I'(x,y)은, 하기 수학식 13에 의해 산출될 수 있다.

[0250] 수학식 13

[0251] $$I'(x,y)=R_1(x,y)\E G_1(x,y)+R_2(x,y)\E G_2(x,y)+R_3(x,y)\E G_3(x,y)+R_{4,p}(x,y)$$

[0252] 여기서, $R_n(x,y)$과 $G_n(x,y)$는, 각 주파수 대역에 해당하는 영상신호와 게인이고, $R_{4,P}(x,y)$는, 저주파 신호인 $R_4(x,y)$ 픽셀이 보상된 결과값이다.

[0253] 도 17은 도 5의 픽셀값 조정부를 보여주는 블럭 구성도이고, 도 18은 픽셀값 조정부에 의해 분리되는 화면 영역을 보여주는 도면이며, 도 19는 분리된 화면 영역의 픽셀값의 증가 비율을 보여주는 그래프이고, 도 20은 분리된 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 픽셀값 증가 비율을 보여주는 그래프이다.

[0254] 도 17에 도시된 바와 같이, 픽셀값 조정부(1330)는, 제 1, 제 2, 제 3 조정부(1332, 1333, 1334, 1335)를 포함할 수 있다.

[0255] 경우에 따라, 픽셀값 조정부(1330)는, 제 4 조정부(1335)를 더 포함할 수도 있다.

[0256] 여기서, 제 1 조정부(1332)는, 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 크면, 기준값보다 더 큰 개선된 영상의 최대 픽셀값을, 기준값으로 조정할 수 있다.

[0257] 이때, 기준값은, 원본 영상의 최대 픽셀값일 수 있다.

[0258] 그리고, 제 2 조정부(1333)는, 개선된 영상의 픽셀값들 중, 기설정된 임계값 이하의 픽셀값들을, 제 1 비율로 증가하도록 조정할 수 있다.

[0259] 이어, 제 3 조정부(1334)는, 개선된 영상의 픽셀값들 중, 기설정된 임계값보다 더 큰 픽셀값들을, 제 2 비율로 증가하도록 조정할 수 있다.

[0260] 여기서, 제 1 비율은, 직선의 기울기로 증가하는 비율이고, 제 2 비율은, 곡선의 기울기로 증가하는 비율일 수 있다.

[0261] 다음, 제 4 조정부(1335)는, 분리된 화면 영역들 중, 서로 이웃하는 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값과 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값이, 서로 다르면, 제 1 화면 영역과 제 2 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을 그레디언트(gradient)하게 조정할 수 있다.

[0262] 여기서, 제 4 조정부(1335)는, 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값이, 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값보다 더 크면, 제 1 화면 영역과 제 2 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을, 제 2 화면 영역에서 제 1 화면 영역으로 갈수록 그레디언트(gradient)하게 증가시킬 수 있다.

[0263] 이어, 도 18에 도시된 바와 같이, 픽셀값 조정부는, 개선된 영상이 표시되는 화면(1720)을 다수 영역으로 분리할 때, 분리된 각 화면 영역을, 다수의 광원을 포함하는 광원 모듈(1710)에서, 하나의 광원이 담당하는 화면 영역으로 결정할 수 있다.

[0264] 일 예로, 픽셀값 조정부는, 분리된 각 화면 영역을, 16개의 픽셀 라인들이 배치되는 화면 영역으로 결정할 수 있다.

[0265] 따라서, 픽셀값 조정부는, 분리된 각 화면 영역의 픽셀값을 조정하기 위하여, 각 광원이 담당하는 16개 픽셀 라인들이 배치되는 화면 영역에서, 개선된 영상(enhanced image)의 최대 픽셀값과, 원본 영상(original image)의 최대 픽셀값이 필요하다.

[0266] 여기서, 하나의 광원이 담당하는 화면 영역에서, 원본 영상의 최대 픽셀값을 MAX_{org}라고 하고, 전처리부에 의해 개선된 영상(enhanced image)의 최대 픽셀값을 $MAX_{enhanced}$라고 하면,

$MAX_{enhanced} \leq MAX_{org}$의 경우, 개선된 영상의 최대 픽셀값이 원본 영상의 픽셀값보다 크지 않으므로, 개선된 영상의 최대 픽셀값을 조정할 필요가 없다.

[0267] 하지만, $MAX_{enhanced} > MAX_{org}$인 경우, 개선된 영상의 최대 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값보다 크므로, 개선된 영상의 최대 픽셀값을 원본 영상의 최대 픽셀값으로 조정한다.

[0268] 이 경우, 원본 영상의 최대 픽셀값보다 더 큰 개선된 영상의 픽셀값들은, 모두 원본 영상의 최대 픽셀값과 동일하게 대체되므로, 영상의 밝은 영역에서는, 최대 픽셀값이 포화되어, 디테일 정보가 사라지게 된다.

[0269] 그러므로, 도 19와 같이, 특정 임계값 이상에서는, 완만한 곡선의 기울기를 가지도록 픽셀값을 증가시키고, 원본 영상의 최대 픽셀값을 초과하지 않도록 함으로써, 영상의 밝은 부분에서, 디테일 정보의 손실을 최소화할 수 있다.

[0270] 일 예로, 개선된 영상의 픽셀값의 조정은, 하기 수학식 14, 수학식 15, 수학식 16, 수학식 17 및 수학식 18에 의해 산출될 수 있다.

[0271] 수학식 14

$$y = \begin{cases} x, & (x \leq Th) \\ MAX_{org} - \frac{b}{a^r} \times (MAX_{enhanced} - x)^r, & (x > Th) \end{cases}$$

[0272]

[0273] 여기서, MAX_{org}는, 원본 영상의 최대 픽셀값이고, $MAX_{enhanced}$는, 개선된 영상의 최대 픽셀값이며, Th는, 기설정된 임계값이다.

[0274] 수학식 15

$$Th = MAX_{org} - (MAX_{enhanced} - MAX_{org})/2$$

[0275]

[0276] 수학식 16

$$a = MAX_{enhanced} - Th$$

[0277]

[0278] 수학식 17

$$b = MAX_{org} - Th$$

[0279]

[0280] 수학식 18

$$r = a/b$$

[0281]

[0282] 또한, 픽셀 조정부는, 도 18과 같이, 분리된 화면 영역들 중, 서로 이웃하는 제 1 화면 영역(1722)의 최대 픽셀값과 제 2 화면 영역(1724)의 최대 픽셀값이, 서로 다르면, 제 1 화면 영역(1722)과 제 2 화면 영역(1724) 사이의 경계 영역(1726)에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을 그레디언트(gradient)하게 조정할 수 있다.

[0283] 즉, 픽셀 조정부는, 제 1 화면 영역(1722)의 최대 픽셀값이, 제 2 화면 영역(1724)의 최대 픽셀값보다 더 크면, 제 1 화면 영역(1722)과 제 2 화면 영역(1724) 사이의 경계 영역(1726)에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을, 제 2 화면 영역(1724)에서 제 1 화면 영역(1722)으로 갈수록 그레디언트(gradient)하게 증가시킬 수 있다.

[0284] 일 예로, 분리된 각 화면 영역마다, 원본 영상의 최대 픽셀값 MAX_{org}과, 개선된 영상의 최대 픽셀값 $MAX_{enhanced}$을 산출하는데, 분리된 화면 영역들 중, 서로 이웃하는 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값

MAX_{org1}과 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값 MAX_{org2}이 서로 다르면, 그들 사이의 경계 영역에서, 라인 아티팩트(line artifact)와 같이, 영상 노이즈가 나타날 수 있다.

[0285] 그러므로, 이를 방지하기 위하여, 도 20과 같이, 서로 이웃하는 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값 MAX_{org1}과 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값 MAX_{org2}이 서로 다르면, 제 1 화면 영역(1722)과 제 2 화면 영역(1724) 사이의 경계 영역(1726)에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을 그레디언트(gradient)하게 조정할 수 있다.

[0286] 또한, 임계값 Th도, 픽셀값의 변화에 영향을 주므로, 제 1 화면 영역(1722)과 제 2 화면 영역(1724) 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 임계값을 그레디언트(gradient)하게 조정할 수 있다.

[0287] 도 21 내지 도 26은 본 발명에 따른 디지털 디바이스의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0288] 도 21 내지 도 26에 도시된 바와 같이, 디지털 디바이스의 컨트롤러는, 영상 신호를 수신하고(S110), 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리할 수 있다.(S120)

[0289] 여기서, 컨트롤러는, 외부로부터 전력 감소 요청 신호가 수신될 때, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리하는 동작을 수행할 수 있다.

[0290] 일 예로, 컨트롤러는, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리할 때, 외부로부터 전력 감소 요청 신호를 수신하고, 수신된 전력 감소 요청 신호에 따라, 목표 전력 감소량을 결정한 다음, 결정된 목표 전력 감소량에 따라, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리할 수 있다.

[0291] 즉, 컨트롤러는, 외부로부터 전력 감소 요청 신호를 수신하면(S122), 디스플레이 모듈의 화면에 목표 전력 감소량 설정 창을 생성하여 표시하고(S124), 표시된 목표 전력 감소량 설정 창을 통해, 목표 전력 감소량의 설정이 완료되면(S126), 목표 전력 감소량을 결정한 다음(S128), 결정된 목표 전력 감소량에 따라, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리할 수 있다.(S129)

[0292] 따라서, 컨트롤러는, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 필터링하고(S22), 필터링된 각 주파수 대역의 영상 신호와 수신된 영상 신호의 차 값을 산출하여, 각 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분을 구한 다음(S24), 서로 인접하는 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분들의 차 값을 산출하여, 각 주파수 대역에 상응하는 최종 주파수 신호를 구할 수 있다.(S26)

[0293] 여기서, 필터링된 각 주파수 대역의 영상 신호 Fn(x,y)는, 하기 수학식 1 및 2에 의해 산출될 수 있다.

[0294] 수학식 1

[0295] $$Fn(x,y)=K_n\sum e^{-(x^2+y^2)/\sigma_n^2}$$

[0296] (여기서, K_n은 하기 수학식 2에 의해, 필터 계수의 합이 1이 되는 조건에 의해 결정됨)

[0297] 수학식 2

[0298] $$\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}F_n(x,y)dxdy=1$$

[0299] 그리고, 각 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분 $R'_n(x,y)$은, 하기 수학식 3에 의해 산출될 수 있다.

[0300] 수학식 3

$$R'_n(x,y)=\begin{cases} I(x,y)-F_n(x,y)*I(x,y), & n=1,2,3 \\ I(x,y), & n=4 \end{cases}$$

[0301]

[0302] (여기서, I(x,y)는, 상기 수신된 영상 신호이고, $F_n(x,y)$는, 상기 필터링된 각 주파수 대역의 영상 신호임)

[0303] 이어, 각 주파수 대역에 상응하는 최종 주파수 신호 $R_n(x,y)$은, 하기 수학식 4에 의해 산출될 수 있다.

[0304] 수학식 4

$$R_n(x,y)=\begin{cases} R'_n(x,y), & n=1 \\ R'_n(x,y)-R'_{n-1}(x,y), & n=2,3,4 \end{cases}$$

[0305]

[0306] 또한, 컨트롤러는, 수신된 영상 신호를 다수의 주파수 대역 별로 분리할 때, 다수의 주파수 대역을, 고주파 대역, 중고주파 대역, 중저주파 대역, 저주파 대역을 포함하는 4개의 주파수 대역으로 분리할 수 있다.

[0307] 다음, 컨트롤러는, 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절한다.(S130)

[0308] 여기서, 컨트롤러는, 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절할 때, 분리된 주파수 대역이 고주파 대역인지를 확인하고(S31), 확인 결과, 고주파 대역이라면, 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 각 픽셀의 로컬 베리언스(local variance)값을 산출하여 정규화한 다음(S32), 정규화된 로컬 베리언스값에 따라, 게인값을 결정하고(S33), 결정된 게인값에 따라, 고주파 대역의 영상 신호에 대한 게인을 조절할 수 있다.(S34)

[0309] 이때, 컨트롤러는, 원본 영상의 디테일(detail) 성분이 기설정값보다 약한 영역에서는, 게인을 증가시키고, 원본 영상의 디테일 성분이 기설정값보다 강한 영역에서는, 게인의 증가를 차단할 수 있다.

[0310] 경우에 따라, 컨트롤러는, 분리된 각 주파수 대역의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 조절할 때, 분리된 주파수 대역이 고주파 대역인지를 확인하고(S61), 확인 결과, 고주파 대역이라면, 수신된 영상 신호의 원본 영상에 대한 디테일 성분 값을 산출하여 정규화하고(S62), 정규화된 디테일 성분 값에 따라, 고주파 대역의 게인값을 결정한 다음(S63), 결정된 게인값에 따라, 고주파 대역의 영상 신호에 대한 게인을 조절할 수 있다.(S64)

[0311] 여기서, 디테일 성분 값 L(x,y)은, 하기 수학식 5에 의해 산출될 수 있다.

[0312] 수학식 5

[0313] $$L(x,y)_{nor.}=y^2 I(x,y)/\max\{|y^2 I(x,y)|\}$$

[0314] 그리고, 고주파 대역의 게인값 G_1은, 하기 수학식 6에 의해 산출될 수 있다.

[0315] 수학식 6

$$G_1=\begin{cases} 1+bE\left(1-\left(\dfrac{|L(x,y)_{nor.}|-m}{m}\right)^2\right), & |L(x,y)_{nor.}|<m \qquad b>0 \\ 1+bE\left(1-\left(\dfrac{|L(x,y)_{nor.}|-m}{1-m}\right)^2\right), & |L(x,y)_{nor.}|Em \qquad 0<m<1 \end{cases}$$

[0316]

[0317] (여기서, b는, 고주파 성분의 증가량을 조절하는 파라메터이고, m은 게인을 최대로 하는 정규화된 베리언스를 결정하는 문턱값이며, L(x,y)는, 디테일 성분값임)

[0318] 다음, 컨트롤러는, 확인 결과, 고주파 대역이 아니라면, 중주파 대역인지를 확인하고(S41), 확인 결과, 중주파 대역이라면, 중주파 대역을 중고주파 대역과 중저주파 대역으로 분리한다.(S42)

[0319] 그리고, 컨트롤러는, 분리된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값을 산출하고(S43), 산출된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값의 차값이, 기준 차값보다 더 큰지를 확인한 다음(S44), 확인 결과, 산출된 중고주파 대역의 게인값과 중저주파 대역의 게인값 사이의 차값이 기준 차값보다 더 크다면, 중고주파 대역의 게인값 또는 중저주파 대역의 게인값을 조정한다.(S45)

[0320] 여기서, 중고주파 대역의 게인값 $G'_2(x,y)$과 중저주파 대역의 게인값 $G'_3(x,y)$은, 하기 수학식 7, 수학식 8, 그리고 수학식 9에 의해 산출될 수 있다.

[0321] 수학식 7

$$G'_n(x,y)=\left(\frac{1}{NR_n(x,y)+\varepsilon_g}\right)^{(1-\frac{|}{\sigma_n})*T(x,y)}$$

[0322]

[0323] 수학식 8

$$NR_n(x,y)=\frac{|R_n(x,y)|}{|R_n|_{\max}},\qquad \frac{|}{\sigma}=\sqrt{\frac{\sigma_n+\sigma_{\max}}{2\sigma_{\max}}}$$

[0324]

[0325] (여기서, $NR_n(x,y)$는, 해당 주파수 대역의 영상 신호를 정규화한 식이고, ε_g의 값은, 0.1이며, $\frac{|}{\sigma}$ 은, 필터의 분산으로 정규화한 값임)

[0326] 수학식 9

$$T(x,y)=\begin{cases}(I(x,y)-I_{\min})/(45-I_{\min}) & I(x,y)<45\\ 1 & 45\le I(x,y)<200\\ (I_{\max}-I(x,y))/(I_{\max}-200) & I(x,y)\ge 200\end{cases}$$

[0327]

[0328] (여기서, T(x,y)는, 원본 영상의 밝기 정보임)

[0329] 그리고, 중고주파 대역의 게인값 $G_2(x,y)$ 또는 중저주파 대역의 게인값 $G_3(x,y)$은, 하기 수학식 10에 의해 조정될 수 있다.

[0330] 수학식 10

$$G_2(x,y)=G'_2(x,y),\quad \text{and}\quad G_3(x,y)=(1-const)\times G'_3(x,y)$$

[0331]

[0332] 그리고, 컨트롤러는, 확인 결과, 중주파 대역이 아니라면, 저주파 대역인지를 확인하고(S51), 확인 결과, 저주파 대역이라면, 저주파 대역의 영상에 대한 픽셀값을 제 1 비율로 증가시켜 보상한다.(S52)

[0333] 이어, 컨트롤러는, 제 1 비율로 증가된 픽셀값이 기설정된 임계값에 도달하는지를 확인하고(S53), 확인 결과, 제 1 비율로 증가된 픽셀값이 기설정된 임계값에 도달하면, 픽셀값을 제 2 비율로 증가시켜 보상한 다음(S54), 제 2 비율로 증가된 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값에 도달하는지를 확인하고(S55), 확인 결과, 제 2 비율로 증가된 픽셀값이 원본 영상의 최대 픽셀값에 도달하면, 픽셀값의 증가를 차단한다.(S56)

[0334] 여기서, 제 1 비율은, 직선의 기울기로 증가하는 비율이고, 제 2 비율은, 곡선의 기울기로 증가하는 비율일 수 있다.

[0335] 그리고, 기설정된 임계값(Th)은, 하기 수학식 11에 의해 산출될 수 있다.

[0336] 수학식 11

[0337] $$Th = 255 - 2 \times p$$

[0338] (여기서, p는 보상하고자 하는 픽셀값의 크기이고, Th는 8비트의 영상 신호로 최대값이 255임)

[0339] 또한, 제 1, 제 2 비율로 증가되는 저주파 대역의 영상에 대한 픽셀값은, 하기 수학식 12에 의해 산출될 수 있다.

[0340] 수학식 12

[0341] $$R_{4,p}(x,y) = \begin{cases} R_4(x,y) + p, & (x \le Th) \\ 255 - \frac{1}{4p} \times (255 - R_4(x,y))^2, & (x > Th) \end{cases}$$

[0342] 다음, 컨트롤러는, 게인이 조절된 각 주파수 대역의 영상 신호들을 합성하여, 개선된 영상(enhanced image)을 화면에 표시한다.(S140)

[0343] 여기서, 게인이 조절된 각 주파수 대역의 영상 신호들을 합성값 I'(x,y)은, 하기 수학식 13에 의해 산출될 수 있다.

[0344] 수학식 13

[0345] $$I'(x,y) = R_1(x,y) \times G_1(x,y) + R_2(x,y) \times G_2(x,y) + R_3(x,y) \times G_3(x,y) + R_{4,p}(x,y)$$

[0346] (여기서, $R_n(x,y)$과 $G_n(x,y)$는, 각 주파수 대역에 해당하는 영상신호와 게인이고, $R_{4,P}(x,y)$는, 저주파 신호인 $R_4(x,y)$ 픽셀이 보상된 결과값임)

[0347] 이어, 컨트롤러는, 개선된 영상이 표시되는 화면을 다수 영역으로 분리한다.(S150)

[0348] 여기서, 분리된 각 화면 영역은, 다수의 광원을 포함하는 광원 모듈에서, 하나의 광원이 담당하는 화면 영역일 수 있다.

[0349] 그리고, 분리된 각 화면 영역은, 약 16개의 픽셀 라인들이 배치되는 화면 영역일 수 있다.

[0350] 다음, 컨트롤러는, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 큰지를 확인한다.(S160)

[0351] 여기서, 기준값은, 원본 영상의 최대 픽셀값일 수 있다.

[0352] 이어, 컨트롤러는, 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 크면, 분리된 화면 영역에 표시되는 개선된 영상의 픽셀값을 조정할 수 있다.(S170)

[0353] 즉, 컨트롤러는, 개선된 영상의 최대 픽셀값이, 기준값보다 더 크면, 기준값보다 더 큰 상기 개선된 영상의 최대 픽셀값을, 기준값으로 조정하고(S71), 개선된 영상의 픽셀값들 중, 기설정된 임계값 이하의 픽셀값들을, 제 1 비율로 증가하도록 조정하며(S72), 개선된 영상의 픽셀값들 중, 기설정된 임계값보다 더 큰 픽셀값들을, 제 2 비율로 증가하도록 조정할 수 있다.(S73)

[0354] 여기서, 제 1 비율은, 직선의 기울기로 증가하는 비율이고, 제 2 비율은, 곡선의 기울기로 증가하는 비율일 수 있다.

[0355] 그리고, 개선된 영상의 픽셀값의 조정은, 하기 수학식 14, 수학식 15, 수학식 16, 수학식 17 및 수학식 18에 의해 산출될 수 있다.

[0356] 수학식 14

$$y = \begin{cases} x, & (x \square Th) \\ MAX_{org} - \frac{b}{a^r} \mathrm{E}(MAX_{enhanced} - x)^r, & (x > Th) \end{cases}$$

[0357]

[0358] (여기서, MAX_{org}는, 원본 영상의 최대 픽셀값이고, $MAX_{enhanced}$는, 개선된 영상의 최대 픽셀값이며, Th는, 기설정된 임계값임)

[0359] 수학식 15

$$Th = MAX_{org} - (MAX_{enhanced} - MAX_{org})/2$$

[0360]

[0361] 수학식 16

$$a = MAX_{enhanced} - Th$$

[0362]

[0363] 수학식 17

$$b = MAX_{org} - Th$$

[0364]

[0365] 수학식 18

$$r = a/b$$

[0366]

[0367] 다음, 컨트롤러는, 분리된 화면 영역들 중, 서로 이웃하는 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값과 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값이, 서로 다르면(S74), 제 1 화면 영역과 제 2 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값을 그레디언트(gradient)하게 조정할 수 있다.(S75)

[0368] 일 예로, 제 1 화면 영역의 최대 픽셀값이, 제 2 화면 영역의 최대 픽셀값보다 더 크면, 제 1 화면 영역과 상기 제 2 화면 영역 사이의 경계 영역에 위치하는 픽셀들의 최대 픽셀값은, 제 2 화면 영역에서 상기 제 1 화면 영역으로 갈수록 그레디언트(gradient)하게 증가할 수 있다.

[0369] 이와 같이, 본 발명은, 영상의 콘트라스트(contrast)와 샤프니스(sharpness)를 향상시키는 전처리 과정과, 화면을 분할하여 분리된 화면 영역의 최대 픽셀값을 조정하는 후처리 과정을 수행함으로써, 화질의 열화를 최소화하면서 전력을 감소시킬 수 있다.

[0370] 또한, 본 발명은, 목표 전력 감소량 설정 창을 표시하여, 사용자가 설정한 목표 전력 감소량에 따라, 화질의 열화를 최소화하면서 전력을 감소시킬 수 있어, 사용자에게 편의성을 제공할 수 있다.

[0371] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해돼서는 안 될 것이다.

부호의 설명

[0372] 1000 : 디지털 디바이스

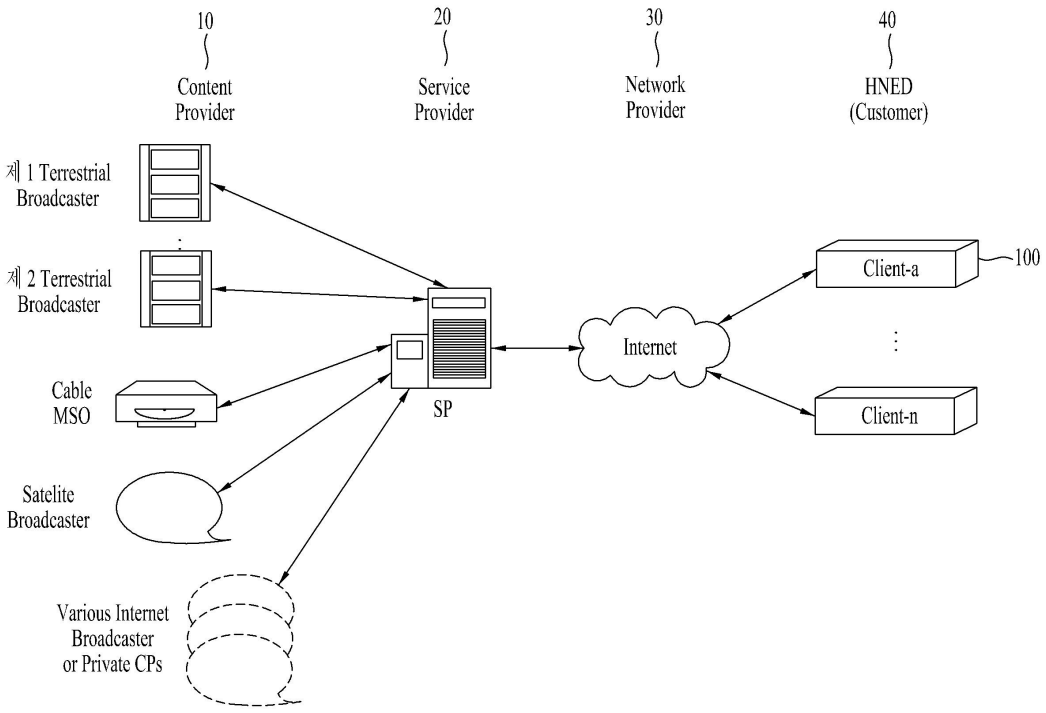
1100 : 커뮤니케이션 모듈

1200 : 컨트롤러

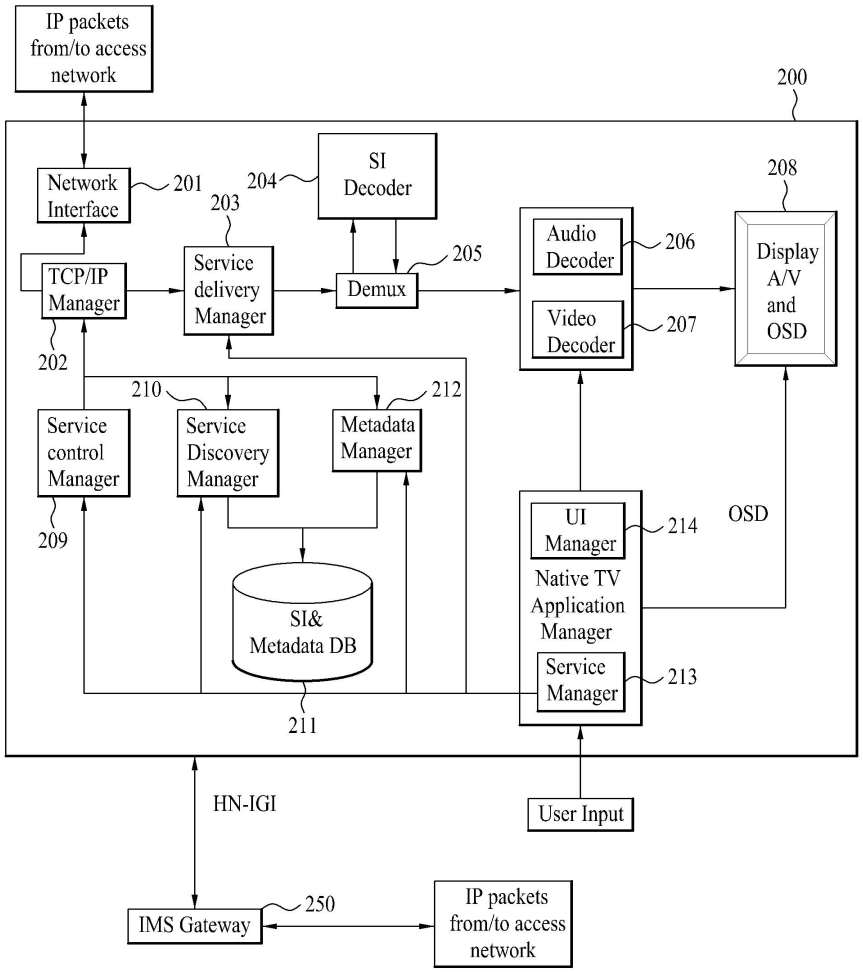
1300 : 디스플레이 모듈

도면

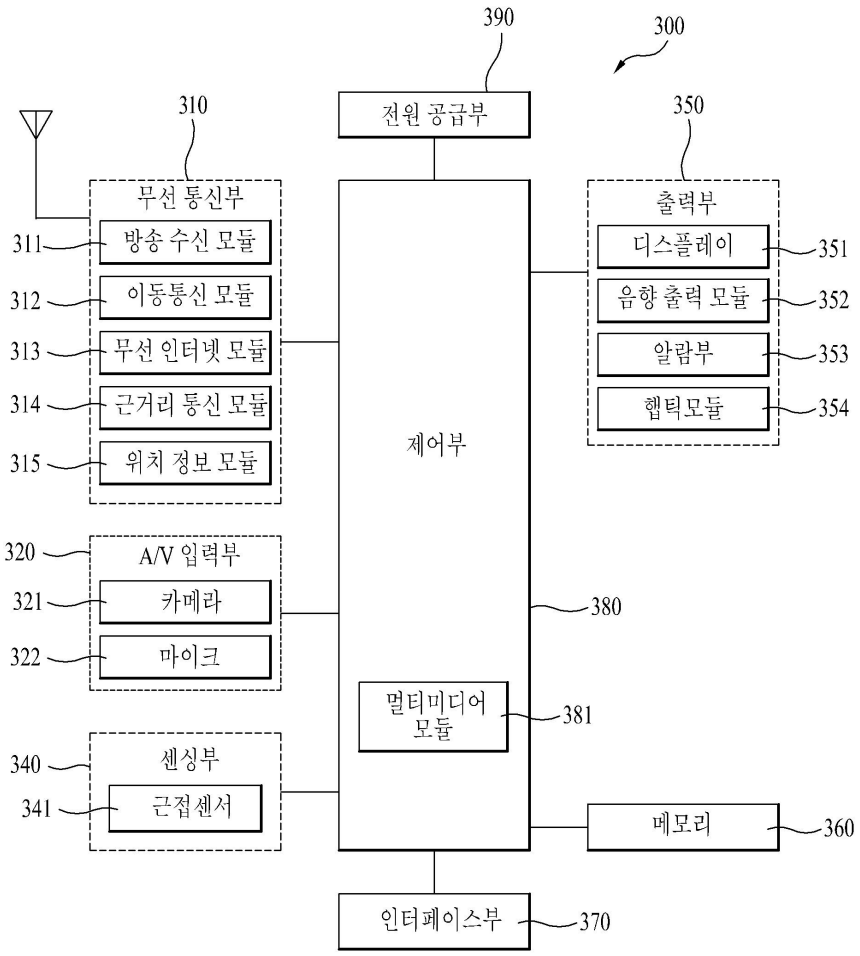
도면1


10
Content Provider
20
Service Provider
30
Network Provider
40
HNED (Customer)
제 1 Terrestrial Broadcaster
제 2 Terrestrial Broadcaster
Cable MSO
Satelite Broadcaster
Various Internet Broadcaster or Private CPs
SP
Internet
Client-a
Client-n
100

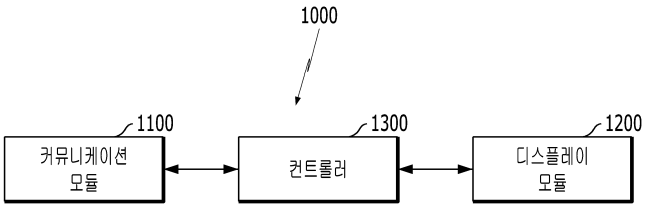
도면2


IP packets from/to access network
200
Network Interface
201
SI Decoder
204
203
208
Audio Decoder
206
Display A/V and OSD
TCP/IP Manager
Service delivery Manager
Demux
205
Video Decoder
207
202
210
212
Service control Manager
Service Discovery Manager
Metadata Manager
UI Manager
214
OSD
Native TV Application Manager
SI& Metadata DB
Service Manager
213
209
211
HN-IGI
User Input
IMS Gateway
250
IP packets from/to access network

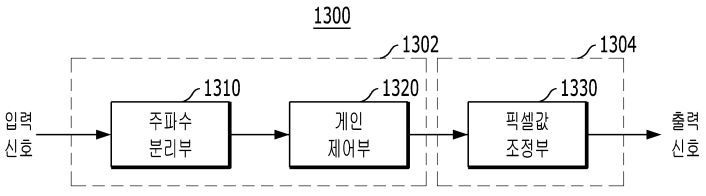
도면3


390
300
310
전원 공급부
350
무선 통신부
출력부
311
방송 수신 모듈
디스플레이
351
312
이동통신 모듈
음향 출력 모듈
352
313
무선 인터넷 모듈
알람부
353
314
근거리 통신 모듈
햅틱모듈
354
315
위치 정보 모듈
제어부
320
A/V 입력부
321
카메라
380
322
마이크
멀티미디어 모듈
381
340
센싱부
341
근접센서
메모리
360
인터페이스부
370

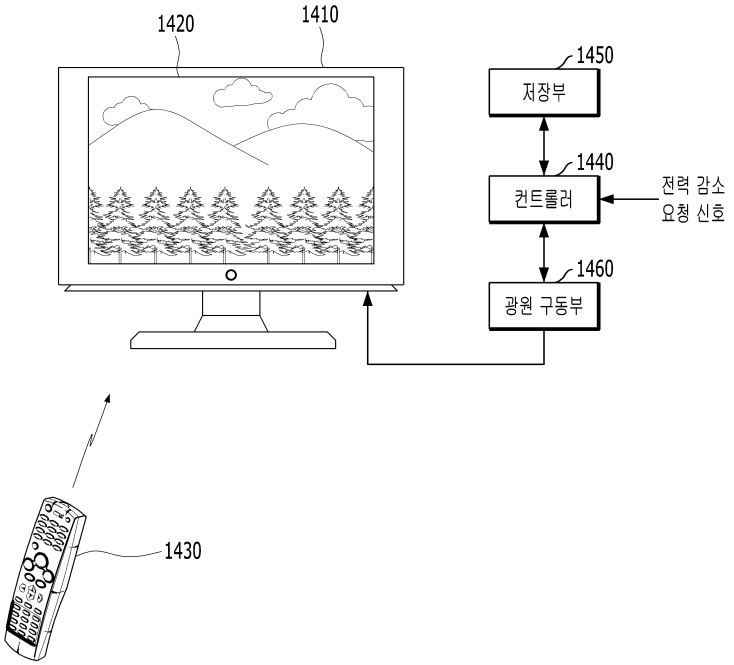
도면4


1000
1100
1300
1200
커뮤니케이션 모듈
컨트롤러
디스플레이 모듈

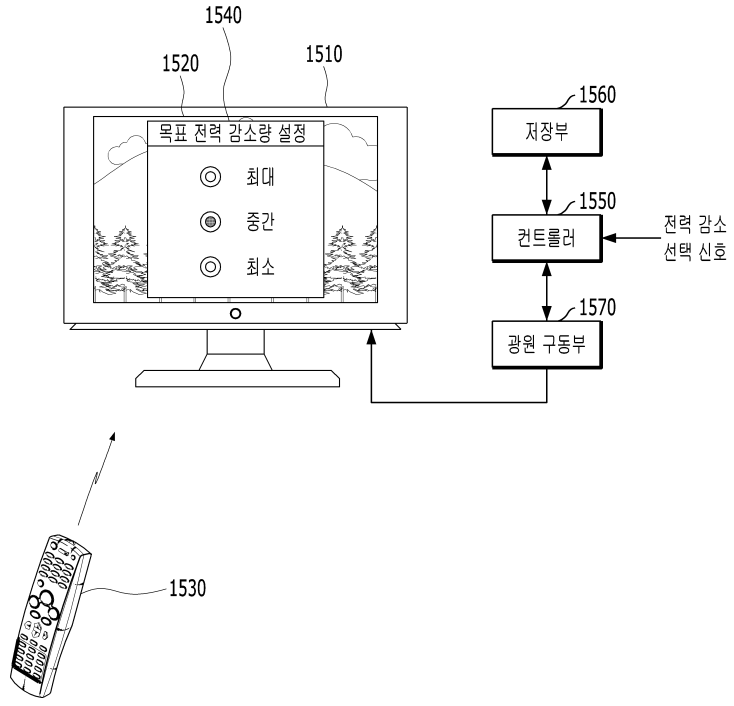
도면5


1300
1302
1304
1310
1320
1330
입력 신호
주파수 분리부
게인 제어부
픽셀값 조정부
출력 신호

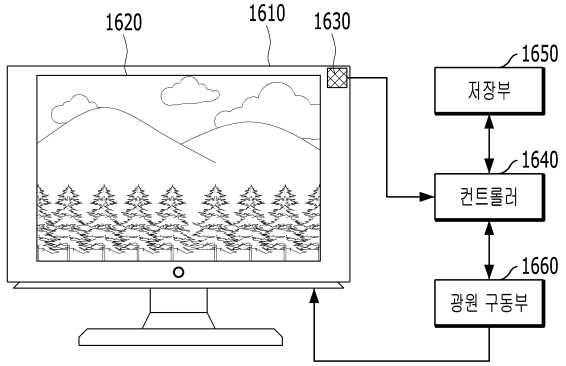
도면6


1420
1410
1450
저장부
1440
컨트롤러
전력 감소
요청 신호
1460
광원 구동부
1430

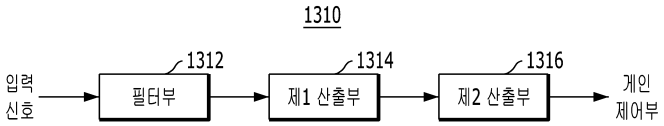
도면7


1540
1520
1510
목표 전력 감소량 설정
최대
중간
최소
1560
저장부
1550
컨트롤러
전력 감소
선택 신호
1570
광원 구동부
1530

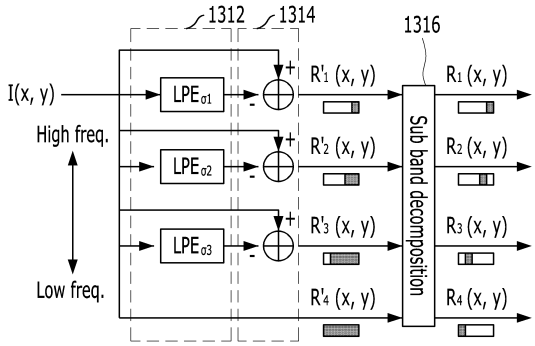
도면8



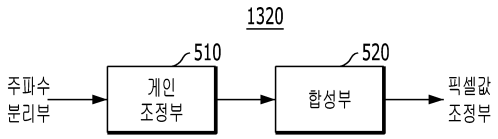
도면9



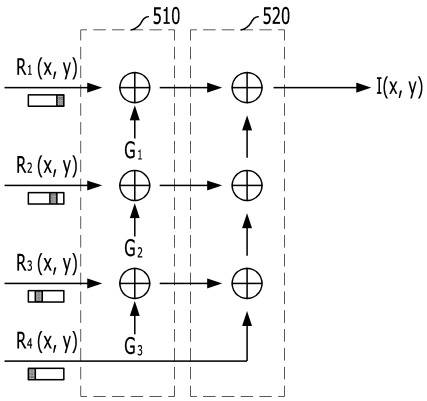
도면10



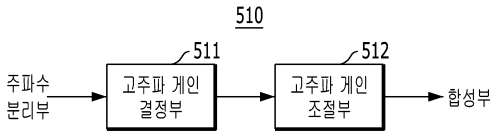
도면11



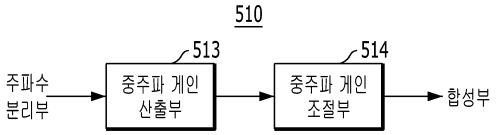
도면12



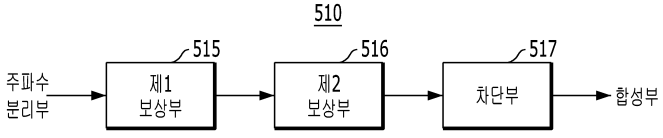
도면13



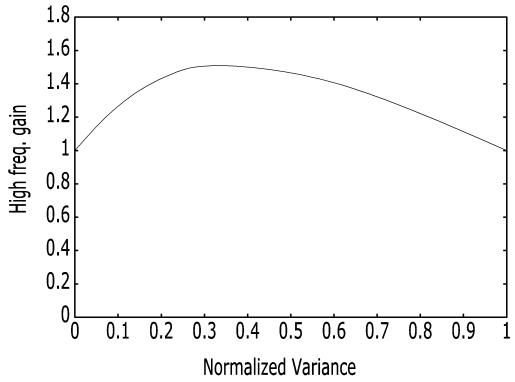
도면14



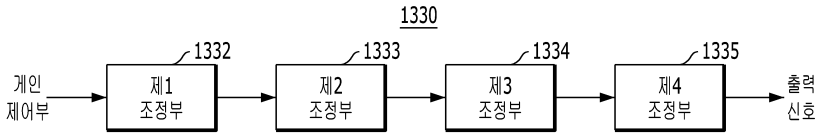
도면15



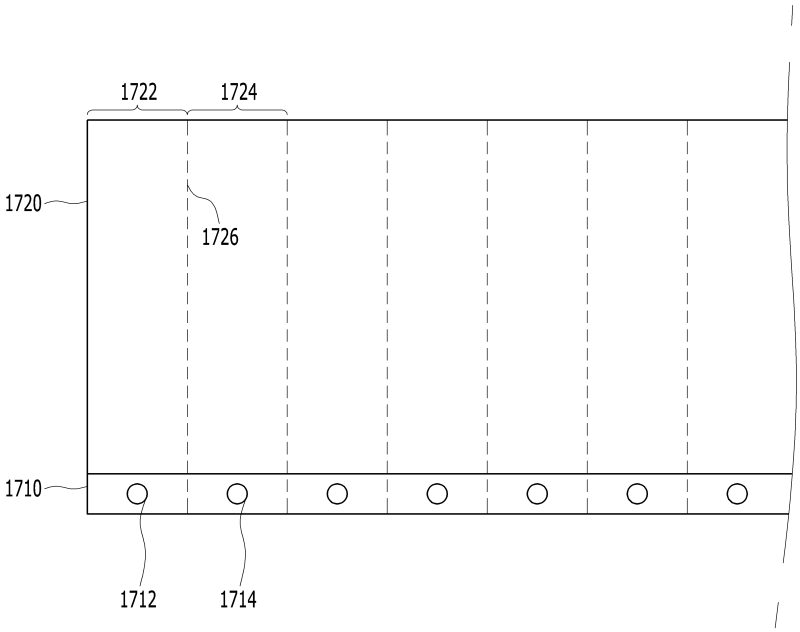
도면16



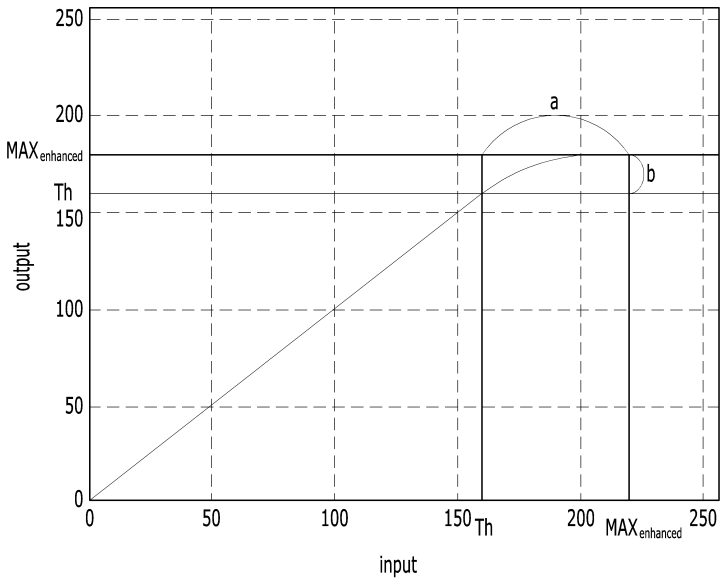
도면17



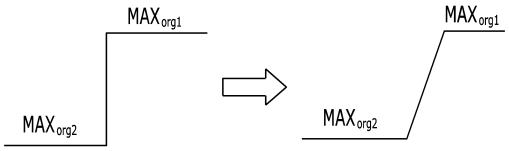
도면18



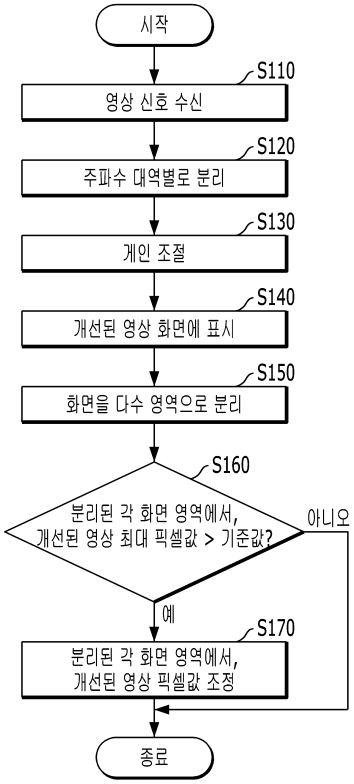
도면19


250
200
MAXenhanced
Th
150
100
50
0
output
a
b
0
50
100
150Th
200
MAXenhanced
250
input

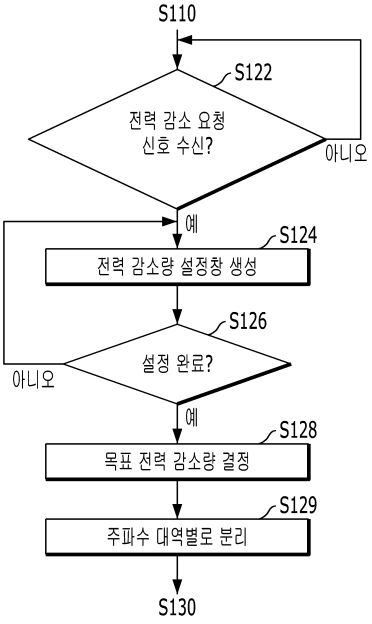
도면20


MAXorg1
MAXorg2
MAXorg1
MAXorg2

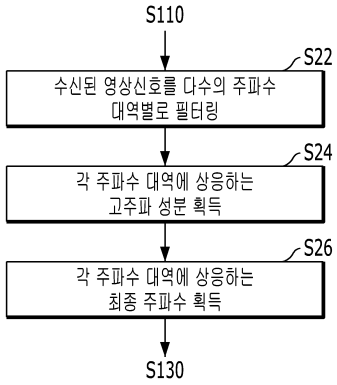
도면21


시작
S110
영상 신호 수신
S120
주파수 대역별로 분리
S130
게인 조절
S140
개선된 영상 화면에 표시
S150
화면을 다수 영역으로 분리
S160
분리된 각 화면 영역에서,
개선된 영상 최대 픽셀값 > 기준값?
아니오
예
S170
분리된 각 화면 영역에서,
개선된 영상 픽셀값 조정
종료

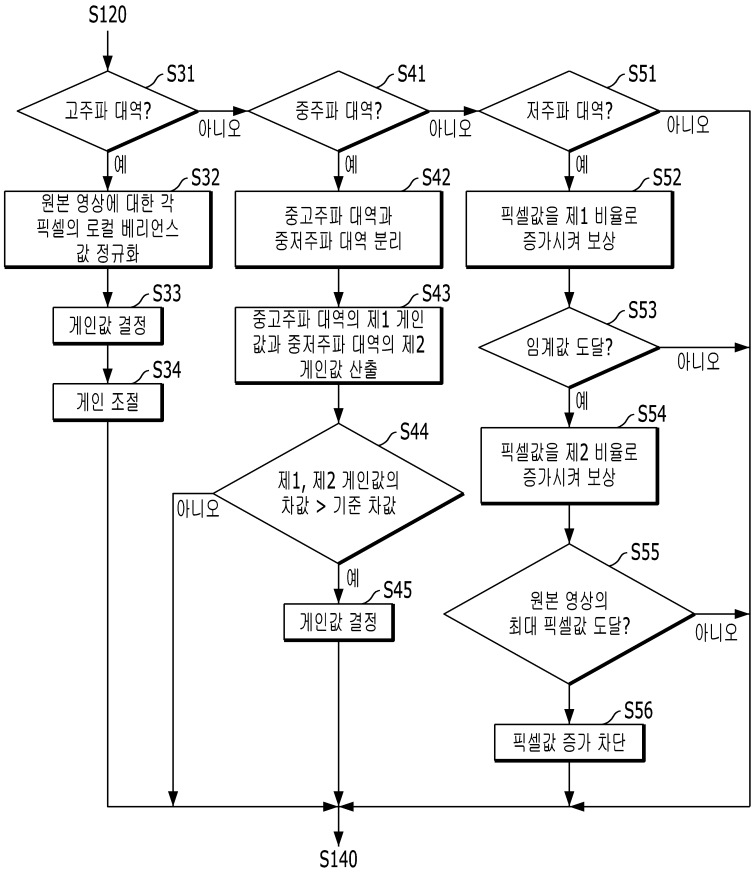
도면22


S110
S122
전력 감소 요청
신호 수신?
아니오
예
S124
전력 감소량 설정창 생성
S126
설정 완료?
아니오
예
S128
목표 전력 감소량 결정
S129
주파수 대역별로 분리
S130

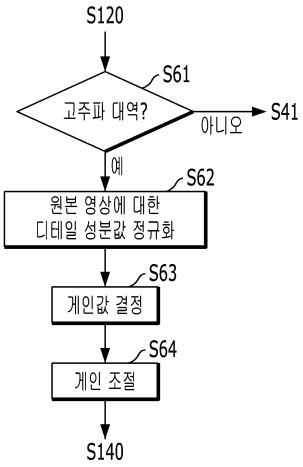
도면23


S110
S22
수신된 영상신호를 다수의 주파수 대역별로 필터링
S24
각 주파수 대역에 상응하는 고주파 성분 획득
S26
각 주파수 대역에 상응하는 최종 주파수 획득
S130

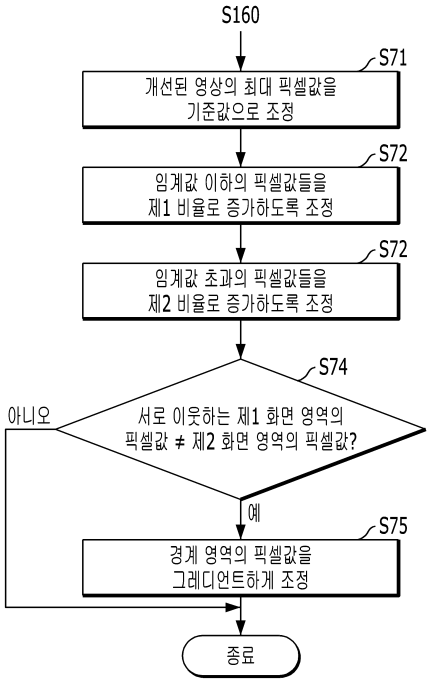
도면24


S120
S31
고주파 대역?
아니오
예
S41
중주파 대역?
아니오
예
S51
저주파 대역?
아니오
예
S32
원본 영상에 대한 각 픽셀의 로컬 베리언스 값 정규화
S42
중고주파 대역과 중저주파 대역 분리
S52
픽셀값을 제1 비율로 증가시켜 보상
S33
게인값 결정
S34
게인 조절
S43
중고주파 대역의 제1 게인값과 중저주파 대역의 제2 게인값 산출
S53
임계값 도달?
아니오
예
S54
픽셀값을 제2 비율로 증가시켜 보상
S44
제1, 제2 게인값의 차값 > 기준 차값
아니오
예
S45
게인값 결정
S55
원본 영상의 최대 픽셀값 도달?
아니오
S56
픽셀값 증가 차단
S140

도면25


S120
S61
고주파 대역?
아니오
S41
예
S62
원본 영상에 대한
디테일 성분값 정규화
S63
게인값 결정
S64
게인 조절
S140

도면26


S160
S71
개선된 영상의 최대 픽셀값을
기준값으로 조정
S72
임계값 이하의 픽셀값들을
제1 비율로 증가하도록 조정
S72
임계값 초과의 픽셀값들을
제2 비율로 증가하도록 조정
S74
아니오
서로 이웃하는 제1 화면 영역의
픽셀값 ≠ 제2 화면 영역의 픽셀값?
예
S75
경계 영역의 픽셀값을
그레디언트하게 조정
종료