



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0079419
(43) 공개일자 2012년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/77 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0000685
(22) 출원일자 2011년01월04일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
민병석
서울특별시 동작구 사당동 우성아파트 201동 810호
박현희
서울특별시 동작구 대방동7길 47, 트루지엔빌 101호 (대방동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이건주

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 선명도 및 색 채도를 이용한 영상 화질 개선을 위한 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 선명도 및 색 채도를 이용한 영상 화질 개선을 위한 장치 및 방법 에 관한 것이다.

이를 위해 본 발명은 입력 영상을 분석하고, 분석 결과에 따라 입력 영상에 대한 선명도 정량화 수치 및 색 채도 정량화 수치를 산출하며, 산출된 선명도 정량화 수치에 대응하는 화질 개선용 선명도 파라미터와 산출된 색 채도 정량화 수치에 대응하는 화질 개선용 색 채도 파라미터를 결정한 후 결정된 화질 개선용 선명도 파라미터와 화질 개선용 색 채도 파라미터를 입력 영상의 프레임에 적용시킴으로써 출력 영상의 화질을 최적화할 수 있게 된다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

이민우

경기도 용인시 수지구 상현동 광고힐스테이트아파트 212동 701호

김진호

서울특별시 양천구 오목로 300, 하이페리온2차아파트 204동 403호 (목동)

김춘우

서울특별시 양천구 목동서로 280, 신시가지 아파트 802동 1202호 (신정동)

이윤규

서울특별시 마포구 합정동 366-4번지 501호

김가희

서울특별시 강서구 공항대로39길 74, 주공5단지아파트 502동 301호 (등촌동)

김한얼

서울특별시 마포구 성암로11길 60, 청구아파트 104동 305호 (중동)

강유진

인천광역시 계양구 오류동 180번지 신동아아파트 12동 1003호

특허청구의 범위

청구항 1

선명도 및 색 채도를 이용한 영상 화질 개선을 위한 장치에 있어서,
입력 영상을 분석하는 영상 분석부와,
상기 분석 결과에 따라 상기 입력 영상에 대한 선명도 정량화 수치 및 색 채도 정량화 수치를 산출하는 정량화부와,
상기 산출된 선명도 정량화 수치에 대응하는 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 산출된 색 채도 정량화 수치에 대응하는 화질 개선용 색 채도 파라미터를 결정하는 파라미터 결정부와,
상기 결정된 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 화질 개선용 색 채도 파라미터를 상기 입력 영상의 프레임에 적용시키는 파라미터 적용부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 화질 개선 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 영상 분석부는,
복수의 피부색 영상으로부터 추출된 색에 의해서 미리 결정된 피부색을 이용하여 상기 입력 영상이 인물 영상 인지를 분석하는 것을 특징으로 하는 영상 화질 개선 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 영상 분석부는,
상기 입력 영상의 색상들 중에서 상기 미리 결정된 피부색에 해당하는 화소들의 비율을 계산하고, 상기 계산된 화소들의 비율이 상기 인물 영상으로 판단하기 위해서 미리 설정된 임계값 이상인 경우 상기 입력 영상을 상기 인물 영상으로 판단하는 것을 특징으로 하는 영상 화질 개선 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 정량화부는,
상기 입력 영상의 프레임에 수직 및 수평 방향으로 에지 감지를 수행하고, 상기 감지된 에지들을 이용하여 에지 강도를 산출한 후 상기 산출된 에지 강도가 미리 설정된 임계값 이상인지를 판단하여 상기 임계값 이상이면 에지 강도 누적 합을 산출하고, 상기 산출된 에지 강도 누적 합을 상기 입력 영상의 크기로 나눈 선명도 정량화 수치를 산출하는 것을 특징으로 하는 영상 화질 개선 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 정량화부는,
상기 입력 영상의 각 화소별 색상값을 이용하여 상기 입력 영상에 대한 화소별 색상을 구분하고, 상기 구분된 화소별 색상에 대응하여 미리 설정된 값 이상인 화소들의 색 채도를 누적인 색 채도 누적 합을 산출한 후 상기 산출된 색 채도 누적 합을 상기 구분된 화소별 색상에 해당하는 화소 수로 나누어 상기 색 채도 정량화 수치를 산출하는 것을 특징으로 하는 영상 화질 개선 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 파라미터 결정부는,
상기 분석 결과, 상기 입력 영상이 인물 영상이면 상기 인물 영상을 위해서 미리 설정된 정량화 수치 대비 테이블을 이용하여 인물 영상용 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 상기 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 화질 개선용 색 채도 파라미터로 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 화질 개선 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 파라미터 결정부는,

상기 분석 결과, 상기 입력 영상이 인물 영상이 아니면 미리 설정된 정량화 수치 대비 테이블을 이용하여 선명도 정량화 수치 대비 파라미터 기준 값과 색 채도 정량화 수치 대비 파라미터 기준 값을 확인하고, 보간법에 의해 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 산출하여 상기 확인된 선명도 정량화 수치 대비 파라미터 기준 값과 색 채도 정량화 수치 대비 파라미터 기준 값과 상기 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 상기 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 화질 개선용 색 채도 파라미터로 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 화질 개선 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 파라미터 적용부는,

상기 적용된 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 화질 개선용 색 채도 파라미터를 이용하여 누적 파라미터를 갱신하고, 상기 갱신된 누적 파라미터에 대한 평균을 산출한 후 상기 산출된 누적 파라미터에 대한 평균을 상기 입력 영상의 다음 프레임에 적용시킬 화질 개선용 파라미터로 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 화질 개선 장치.

청구항 9

선명도 및 색 채도를 이용한 영상 화질 개선을 위한 방법에 있어서,

입력 영상을 분석하는 과정과,

상기 분석 결과에 따라 상기 입력 영상에 대한 선명도 정량화 수치 및 색 채도 정량화 수치를 산출하는 과정과,

상기 산출된 선명도 정량화 수치에 대응하는 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 산출된 색 채도 정량화 수치에 대응하는 화질 개선용 색 채도 파라미터를 결정하는 과정과,

상기 결정된 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 화질 개선용 색 채도 파라미터를 상기 입력 영상의 프레임에 적용시키는 과정을 포함함을 특징으로 하는 영상 화질 개선 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 입력 영상을 분석하는 과정은,

복수의 피부색 영상으로부터 추출된 색에 의해서 미리 결정된 피부색을 이용하여 상기 입력 영상이 인물 영상인지를 분석하는 과정임을 특징으로 하는 영상 화질 개선 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 입력 영상이 인물 영상인지를 분석하는 과정은,

상기 입력 영상의 색상들 중에서 상기 미리 결정된 피부색에 해당하는 화소들의 비율을 산출하는 과정과,

상기 계산된 화소들의 비율이 상기 인물 영상으로 판단하기 위해서 미리 설정된 임계값 이상인 경우 상기 입력 영상을 상기 인물 영상으로 판단하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 영상 화질 개선 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 정량화 수치를 산출하는 과정은,

상기 입력 영상의 프레임에 수직 및 수평 방향으로 에지 감지를 수행하는 과정과,

상기 감지된 에지들을 이용하여 에지 강도를 산출하는 과정과,

상기 산출된 에지 강도가 미리 설정된 임계값 이상인지를 판단하여 상기 임계값 이상이면 에지 강도 누적 합을 산출하는 과정과,

상기 산출된 에지 강도 누적 합을 상기 입력 영상의 크기로 나눈 선명도 정량화 수치를 산출하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 영상 화질 개선 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 정량화 수치를 산출하는 과정은,
 상기 입력 영상의 각 화소별 색상값을 이용하여 상기 입력 영상에 대한 화소별 색상을 구분하는 과정과,
 상기 구분된 화소별 색상에 대응하여 미리 설정된 값 이상인 화소들의 색 채도를 누적한 색 채도 누적 합을 산출하는 과정과,
 상기 산출된 색 채도 누적 합을 상기 구분된 화소별 색상에 해당하는 화소 수로 나누어 상기 색 채도 정량화 수치를 산출하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 영상 화질 개선 방법.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 파라미터를 결정하는 과정은,
 상기 분석 결과, 상기 입력 영상이 인물 영상이면 상기 인물 영상을 위해서 미리 설정된 정량화 수치 대비 테이블을 이용하여 인물 영상용 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 상기 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 화질 개선용 색 채도 파라미터로 결정하는 과정임을 특징으로 하는 영상 화질 개선 방법.

청구항 15

제9항에 있어서, 상기 파라미터를 결정하는 과정은,
 상기 분석 결과, 상기 입력 영상이 인물 영상이 아니면 미리 설정된 정량화 수치 대비 테이블을 이용하여 선명도 정량화 수치 대비 파라미터 기준 값과 색 채도 정량화 수치 대비 파라미터 기준 값을 확인하는 과정과,
 보간법에 의해 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 산출하여 상기 확인된 선명도 정량화 수치 대비 파라미터 기준 값과 색 채도 정량화 수치 대비 파라미터 기준 값과 상기 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 상기 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 화질 개선용 색 채도 파라미터로 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 영상 화질 개선 방법.

청구항 16

제9항에 있어서, 상기 파라미터를 상기 입력 영상의 프레임에 적용시키는 과정은,
 상기 적용된 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 화질 개선용 색 채도 파라미터를 이용하여 누적 파라미터를 갱신하는 과정과,
 상기 갱신된 누적 파라미터에 대한 평균을 산출하는 과정과,
 상기 산출된 누적 파라미터에 대한 평균을 상기 입력 영상의 다음 프레임에 적용시킬 화질 개선용 파라미터로 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 영상 화질 개선 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 영상 화질을 개선하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 선명도와 색 채도를 이용하여 영상의 화질을 개선하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.

배경기술

일반적으로 영상 화질 개선을 위한 방법은 여러가지 방법이 있는데, 영상의 선명도와 노이즈 정도를 정량화하고 정량화 수치에 따라 화질 개선 파라미터를 결정하는 방법이 있다. 이러한 방법은 원본 영상과 저역 필터 통과 영상 간 계조 차이의 히스토그램을 이용해 영상의 선명도를 정량화한다. 그리고 입력 영상 내 블록(block) 및 링잉(ringing) 노이즈를 검출 및 저감하고, 노이즈가 저감된 영상과 원본 영상 간 차이를 계산하여 영상의 노이즈 발생 정도를 분석한다. 이후 분석된 선명도 및 노이즈 발생 정도에 따라 화질 개선 파라미터를 다르게 설정하여 화질을 개선시킨다.

다른 방법으로는 영상의 장르를 분석하고, 장르에 따라 미리 정의된 화질 개선 파라미터를 적용하는 방법이 있다. 이러한 방법은 프레임이 입력되면 휘도의 히스토그램 분포에 따라 5가지 장르로 분류하는데, 이때 5가

지 장르는 스포츠, 음악, 스튜디오, 영화, 드라마 및 애니메이션을 포함한다. 이후, 분류된 장르에 의해서 미리 정의한 입력 밝기 대비 출력 밝기의 감마(gamma) 곡선에 따라 감마 보정을 수행하여 대비(contrast)를 향상시킨다. 이 방법에서 가장 중요한 부분이 장르 분류인데, 동일한 장면임에도 불구하고 프레임 별 장르 분류 결과가 다를 수 있다. 이 문제를 해결하기 위해 장면 전환 검출과 이전 프레임들의 분류 결과를 저장하여 현재 프레임의 분류 결과를 보정한다.

- [0004] 또 다른 방법으로는 대상 영상을 중복되지 않는 블록들로 분할하고, 각 블록을 에지의 강도와 디테일 성분의 양에 따라 뚜렷한 에지를 포함하는 블록, 디테일 성분이 많은 블록, 디테일 성분이 중간 정도인 블록, 그 외 기타 블록 4가지로 구분하여 서로 다른 강도의 선명도 개선 필터링을 수행하는 방법이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 상기와 같이 종래의 영상 개선 방법은 영상의 장르를 분석하고, 장르에 따라 미리 정의된 화질 개선 파라미터를 적용하기 때문에 장르를 정확하게 구분해야 하는 번거로움이 있다. 더욱이, 같은 장르의 영상일지라도 선명도, 색 채도 등의 영상 특성 차이가 존재하기 때문에 동일한 장르라 할지라도 프레임 별 영상 특성 차이가 있어서 동일한 화질 개선 파라미터를 적용하였을 경우 화질 개선이 미미하거나 화질 저하 문제가 발생할 수 있다는 문제점이 있다.
- [0006] 또한, 종래에는 영상 특성을 분석하고, 분석된 특성에 따라 화질 개선 파라미터를 설정하기 때문에 노이즈 검출 및 정량화 방법, 저감 방법을 정의해야 하는 불편함이 있다.
- [0007] 따라서, 본 발명은 영상의 각 프레임마다 영상의 특성을 파악하여 등급으로 분류하고, 분류된 등급에 따라 서로 다른 화질 개선 방법을 적용함으로써 최적의 영상 화질을 제공하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상술한 바를 달성하기 위한 본 발명은 선명도 및 색 채도를 이용한 영상 화질 개선을 위한 장치에 있어서, 입력 영상을 분석하는 영상 분석부와, 상기 분석 결과에 따라 상기 입력 영상에 대한 선명도 정량화 수치 및 색 채도 정량화 수치를 산출하는 정량화부와, 상기 산출된 선명도 정량화 수치에 대응하는 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 산출된 색 채도 정량화 수치에 대응하는 화질 개선용 색 채도 파라미터를 결정하는 파라미터 결정부와, 상기 결정된 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 화질 개선용 색 채도 파라미터를 상기 입력 영상의 프레임에 적용시키는 파라미터 적용부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명은 선명도 및 색 채도를 이용한 영상 화질 개선을 위한 방법에 있어서, 입력 영상을 분석하는 과정과, 상기 분석 결과에 따라 상기 입력 영상에 대한 선명도 정량화 수치 및 색 채도 정량화 수치를 산출하는 과정과, 상기 산출된 선명도 정량화 수치에 대응하는 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 산출된 색 채도 정량화 수치에 대응하는 화질 개선용 색 채도 파라미터를 결정하는 과정과, 상기 결정된 화질 개선용 선명도 파라미터와 상기 화질 개선용 색 채도 파라미터를 상기 입력 영상의 프레임에 적용시키는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명은 이와 같이 이와 같이 본 발명은 입력 영상이 인물 영상인지 여부에 따라 선명도 및 색 채도를 정량화하고, 정량화된 수치에 따라 선명도 및 색 채도에 대한 화질 개선을 수행함으로써 출력 영상의 화질을 최적화할 수 있다는 이점이 있다.
- [0011] 또한, 본 발명은 디스플레이 성능 또는 입력 영상 자체의 화질과 같은 출력 환경에 따라 파라미터의 크기를 조정하여 출력 환경에 따른 영상 화질을 최적화할 수 있다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 영상 화질 개선을 위한 장치의 구성도를 나타내는 도면,
 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 영상 화질 개선을 위한 과정을 나타내는 흐름도,
 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 선명도 정량화부에서 선명도 정량화를 수행하는 과정을 나타내는 흐름도,

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 색 채도 정량화부에서 색 채도 정량화를 수행하는 과정을 나타내는 흐름도,
 도 5은 본 발명의 실시 예에 따라 파라미터 결정부에서 화질 개선을 위한 파라미터를 결정하는 과정을 나타내는 흐름도
 도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 파라미터 적용부에서 결정된 적용 파라미터들을 영상에 적용하는 과정을 나타내는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0014] 본 발명은 영상 내 인물 포함 여부에 따라 영상의 선명도, 색 채도에 대한 정량화를 수행하고, 수행된 정량화의 수치와 인물 포함 여부에 따라 등급을 분류하여 분류된 등급별로 서로 다른 화질 개선을 수행한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 영상 화질 개선을 위한 장치의 구성도를 나타내는 도면이다.
- [0016] 영상 화질 개선 장치는 영상 변환부(100), 영상 분석부(110), 선명도 정량화부(121), 색 채도 정량화부(122)를 포함하는 정량화부(120)와, 선명도 파라미터 결정부(131), 색 채도 파라미터 결정부(132)를 포함하는 파라미터 결정부(130), 파라미터 적용부(140), 메모리부(150)를 포함한다.
- [0017] 먼저, 영상 변환부(100)는 입력된 영상을 RGB 색상의 영상에서 YCbCr 색 공간의 영상으로 변환하고, 입력된 영상을 LCH 색 공간의 영상으로 변환한다.
- [0018] 이때, 영상 변환부(100)는 하기의 <수학식 1>을 이용하여 RGB 영상을 YCbCr 영상으로 변환하고, <수학식 2>를 이용하여 RGB 영상을 LCH 영상으로 변환한다.

수학식 1

$$\begin{aligned} Y &= 0.2990 \times R + 0.5870 \times G + 0.1140 \times B \\ Cb &= 0.1687 \times R - 0.3313 \times G + 0.5000 \times B \\ Cr &= 0.5000 \times R - 0.4187 \times G - 0.0813 \times B \end{aligned}$$

수학식 2

$$\begin{aligned} L &= 116 \times f\left(\frac{Y}{Y_0}\right) - 16 \\ C &= \sqrt{a^2 + b^2} \\ H &= \arctan\left(\frac{b}{a}\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X &= 0.4124 \times R + 0.3576 \times G + 0.1805 \times B \\ Y &= 0.2126 \times R + 0.7152 \times G + 0.0722 \times B \\ Z &= 0.0193 \times R + 0.1192 \times G + 0.9505 \times B \end{aligned}$$

$$a = 500 \times \left(f\left(\frac{X}{X_0}\right) - f\left(\frac{Y}{Y_0}\right) \right)$$

$$b = 200 \times \left(f\left(\frac{Y}{Y_0}\right) - f\left(\frac{Z}{Z_0}\right) \right)$$

$$f(x) = \begin{cases} x^{1/3} & x > 0.008856 \\ 7.787x + \frac{16}{116} & x \leq 0.008856 \end{cases}$$

[0022]

[0023] 여기서, R, G, B는 입력된 영상의 채널별 계조값을 나타낸다.

[0024] 영상 분석부(110)는 CbCr 색 영역에서 복수의 피부색 영상으로부터 추출된 색으로부터 미리 결정된 피부색을 이용하여 입력된 영상을 분석하여 인물 영상인지를 판단한다.

[0025] 구체적으로, 영상 분석부(110)는 입력된 영상의 색상들 중에서 미리 결정된 피부색에 해당하는 화소들의 비율을 계산하고, 계산된 비율이 인물 영상으로 판단하기 위해서 미리 설정된 임계값 이상인 경우 입력된 영상을 인물 영상으로 판단한다.

[0026] 이때, 영상 분석부(110)는 하기의 <수학식 3>을 이용하여 피부색에 해당하는 화소들의 비율을 계산하고, 계산된 비율이 임계값 이상인지를 판단한다.

수학식 3

$$-7 < Cr + Cb < 13 \ \& \ 1 < Cr - Cb < 75 \ \& \\ Cr - Cb > TH \ | \ Cr - Cb < -TH \ | \ Cr + Cb > TH \ | \ Cr + Cb < -TH$$

[0027]

[0028] 여기서, TH는 미리 결정된 피부색 데이터에서 무채색을 제외시키기 위한 값으로 사용된다.

[0029] 정량화부(120)는 입력 영상의 선명도를 정량화하기 위한 선명도 정량화부(121)와 입력 영상의 색 채도를 정량화 하기 위한 색 채도 정량화부(122)를 포함한다. 여기서, 정량화는 입력 영상 내의 선명도 및 색 채도가 어느 정도인지 수치를 매기는 것을 의미한다.

[0030] 먼저, 선명도 정량화부(121)는 소벨 필터(Sobel filter)를 이용하여 입력 영상의 Y 채널에 대해서 수직 및 수평 방향으로 에지 감지를 수행하고, 소벨 필터를 통해서 필터링된 값들의 합을 영상의 크기로 나누어 선명도 정량화 수치를 산출한다. 여기서, 에지 감지를 통해서 출력된 값들의 합을 에지 강도라고 정의하면 선명도 정량화부(121)는 에지 강도가 미리 설정된 수치 이상인 값들을 누적한 에지 강도 누적 합을 산출하고, 산출된 에지 강도 누적 합을 영상 크기로 나누어 선명도 정량화 수치를 산출하는 것이다. 이때, 선명도 정량화부(121)는 에지 강도가 미리 설정된 수치 미만의 값에 해당하는 영역을 에지가 없는 평활한 영역으로 분류하여 정량화 수치 산출에 이용하지 않는다.

[0031] 선명도 정량화부(121)는 하기의 <수학식 4>를 이용하여 정량화 수치를 산출한다.

수학식 4

$$M_s = \frac{1}{H \times W} \sum_{i=0}^{H-1} \sum_{j=0}^{W-1} Sobel_{i,j}$$

$$Sobel_{i,j} = \begin{cases} Sobel_{i,j} & \text{if } Sobel_{i,j} \geq 30 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

[0032]

[0033] 여기서, Ms는 선명도 정량화 수치를 의미하고, W와 H는 입력 영상의 가로, 세로 길이를 나타낸다. Sobel_{i,j}는 i, j 화소 위치의 수평 방향 수직 방향 (Sobel filtering)의 합을 나타낸다.

[0034] 색 채도 정량화부(122)는 입력 영상의 각 화소별 색상값으로 각 화소들의 색상을 구분하고, 구분된 화소들의

색상에 따른 색 채도의 평균을 산출한다. 이때, 각 화소들의 색상은 H(Hue) 각도를 이용하여 6개의 색상으로 구분할 수 있다. 여기서, 각 화소들의 색상값이 330° ~ 37° 인 경우는 붉은색(red), 37° ~103° 인 경우는 노란색(yellow), 103° ~136° 인 경우는 녹색(green), 136° ~197° 인 경우는 남색(cyan), 197° ~307° 는 파란색(blue), 307° ~330° 인 경우는 자홍색(magenta)으로 구분된다. 색 채도 정량화부(122)는 구분된 색상마다 C(chroma)가 미리 설정된 값 이상인 화소들의 색 채도 합을 해당 구분된 색상들의 화소 수로 나누어 정량화 수치를 산출한다. 여기서, 색 채도 정량화부(122)는 채도가 미리 설정된 값 미만인 화소를 무채색으로 간주하여 정량화 수치 산출시 사용하지 않는다.

[0035] 색 채도 정량화부(121)는 하기의 <수학식 5>를 이용하여 색 채도 정량화 수치를 산출한다.

수학식 5

$$M_c(k) = \frac{1}{\text{pixel_num}(k)} \sum_{i=0}^{H-1} \sum_{j=0}^{W-1} C_{i,j}$$

$$C_{i,j} = \begin{cases} C_{i,j} & \text{if } C_{i,j} \geq 5 \ \& \ H_{i,j} \in k \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$k = \{\text{Red, Yellow, Green, Cyan, Blue, Magenta}\}$$

[0036]

[0037] k는 6개 색상을 나타내며, Mc(k)는 k 색상의 색 채도 정량화 수치를 의미하고, pixel_num(k)는 영상 내 k 색상의 화소 수를 나타낸다. 또한, Ci,j는 i,j 화소 위치에서의 채도 값을 나타내고, W와 H는 입력 영상의 가로, 세로 길이를 나타낸다.

[0038] 파라미터 결정부(130)는 선명도 파라미터 결정부(131)와 색 채도 파라미터 결정부(132)를 포함한다.

[0039] 선명도 파라미터 결정부(131)는 선명도에 대해서 미리 설정된 정량화 수치 대비 파라미터 기준 테이블을 이용하여 입력 영상의 선명도에 따른 정량화 파라미터를 결정하고, 색 채도 파라미터 결정부(132)는 색 채도에 대해서 미리 설정된 정량화 수치 대비 파라미터 기준 테이블을 이용하여 입력 영상의 색 채도에 따른 정량화 파라미터를 결정한다. 여기서, 정량화 수치 대비 파라미터 기준 테이블은 복수의 정량화 수치 각각에 대응하여 파라미터가 설정된 테이블을 의미한다.

[0040] 파라미터 결정부(130)는 입력 영상이 인물 영상인 경우 7단계의 정량화 수치 대비 파라미터 정량화 테이블을 이용하여 인물 영상을 위한 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 결정한다.

[0041] 또한, 파라미터 결정부(130)는 입력 영상이 인물 영상이 아닌 경우 정량화 수치에 대응되는 6단계의 정량화 수치 대비 기준 테이블의 값과 선형 보간법에 의해 계산된 선형 보간 파라미터를 정량화 파라미터로써 결정한다.

[0042] 이때, 정량화 수치 대비 기준 테이블은 정량화 수치 분포에 따라 실험적으로 결정되었다.

[0043] 파라미터 적용부(140)는 결정된 정량화 파라미터를 입력 영상의 프레임에 적용하여 화질 개선을 수행하는데, 현재 프레임에 바로 적용할 수도 있고, 다음 프레임에 적용할 수도 있다. 만약, 결정된 파라미터를 현재 프레임이 바로 적용하는 경우 파라미터 적용부(140)는 메모리부(150)에 현재 프레임의 정보를 저장한다.

[0044] 결정된 파라미터를 다음 프레임에 적용하는 경우 현재 프레임과 다음 프레임의 화질 차이로 인한 화면 깜박임 현상이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해서 파라미터 적용부(140)는 미리 설정된 개수의 프레임들 각각에서 도출된 파라미터를 누적하고, 누적한 파라미터들의 평균을 산출하여 다음 프레임에 적용한다. 이와 같이 파라미터 적용부(140)는 누적 평균 파라미터를 사용함으로써 갑작스러운 화면 전환이 발생하여도 화질 개선 파라미터가 서서히 변화하여 깜박임 현상이 저감된다.

[0045] 파라미터 적용부(140)는 하기의 <수학식 6>을 이용하여 결정된 파라미터를 프레임에 적용할 수 있다. 하기의 <수학식 6>은 16개의 프레임의 파라미터들을 누적하고, 누적된 파라미터들의 평균을 산출하는 것을 예로 한 식이다.

수학식 6

$$P' = \alpha \sum_{i=1}^{16} P_i$$

[0046]

[0047]

Pi는 16개 누적 파라미터를 나타내고, P'은 다음 프레임에 적용될 파라미터 값을 나타낸다. α는 디스플레이 특성 또는 입력 영상 자체의 화질을 반영하기 위한 인자이다. 만약, 디스플레이 자체의 선명도 또는 색 채도 재현 성능이 뛰어난 경우 파라미터 적용부(140)는 α 값을 낮추어 과도한 화질 개선으로 인한 화질 저하를 방지하고, 디스플레이 성능이 낮은 경우는 α 값을 높여 화질을 향상시킨다.

[0048]

또한 DMB(Digital Multimedia Broadcasting)와 같이 입력 영상 자체의 해상도가 낮고, 압축으로 인한 노이즈가 많은 경우는 선명도 향상 시 노이즈가 강조되는 문제가 발생할 수 있어 α 값을 낮추어 노이즈 강조로 인한 화질 저하를 방지한다.

[0049]

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 영상 화질 개선을 위한 과정을 나타내는 흐름도이다.

[0050]

200단계에서 영상이 입력되면 201단계에서 영상 분석부(110)는 미리 결정된 피부색을 이용하여 입력된 영상을 분석하여 인물 영상인지를 판단하여 인물 영상이면 204단계로 진행하고, 그렇지 않으면 203단계로 진행하여 정량화부(120)가 입력 영상의 선명도 및 색 채도 정량화를 수행한다. 이때, 영상 분석부(110)는 입력된 영상의 색상들 중에서 미리 결정된 피부색에 해당하는 화소들의 비율을 계산하고, 계산된 비율이 인물 영상으로 판단하기 위해서 미리 설정된 임계값 이상인 경우 입력된 영상을 인물 영상으로 판단한다.

[0051]

또한, 정량화부(120)는 선명도 정량화부(121)가 선명도 정량화를 수행하고, 색 채도 정량화부(122)가 색 채도 정량화를 수행한다.

[0052]

203단계에서 파라미터 결정부(130)는 미리 설정된 정량화 수치 대비 파라미터 기준 테이블을 이용하여 입력 영상의 선명도 및 색 채도에 따른 정량화 파라미터들을 결정한다.

[0053]

201단계에서 204단계 및 205단계로 진행한 파라미터 결정부(130)는 입력 영상이 인물 영상인 경우 7단계의 정량화 수치 대비 파라미터 정량화 테이블을 이용하여 인물 영상을 위한 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 결정한다.

[0054]

206단계 및 207단계에서 파라미터 적용부(140)는 결정된 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 입력 영상의 프레임에 적용하여 입력 영상에 대한 화질 개선을 수행한다.

[0055]

208단계에서 파라미터 적용부(140)는 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터가 적용된 영상을 출력한 후 화질 개선 과정을 완료한다.

[0056]

이와 같이 본 발명은 입력 영상이 인물 영상인지 여부에 따라 선명도 및 색 채도를 정량화하고, 정량화된 수치에 따라 선명도 및 색 채도에 대한 화질 개선을 수행함으로써 출력 영상의 화질을 최적화할 수 있다는 이점이 있다.

[0057]

도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 선명도 정량화부에서 선명도 정량화를 수행하는 과정을 나타내는 흐름도이다.

[0058]

300단계에서 영상이 입력되면 선명도 정량화부(121)는 301단계에서 입력 영상의 Y 채널에 대해서 수직 및 수평 방향으로 에지 감지를 수행한다.

[0059]

302단계에서 선명도 정량화부(121)는 수직 및 수평방향으로 감지된 에지를 이용하여 에지 강도를 산출한다. 이때, 에지 강도는 에지 감지를 통해서 출력된 값들의 합을 나타낸다.

[0060]

303단계에서 선명도 정량화부(121)는 산출된 에지 강도가 미리 설정된 임계값 이상인지 판단하여 임계값 이상이면 304단계를 진행하여 에지 강도 누적 합을 산출하고, 그렇지 않으면 305단계를 진행한다.

[0061]

305단계에서 선명도 정량화부(121)는 영상의 마지막 화소까지 에지 감지가 수행되었는지 판단하여 수행되었으면 306단계로 진행하고, 그렇지 않으면 301단계로 진행하여 수직, 수평 방향으로 에지 감지를 수행한 후 302단계에서 305단계로 진행한다.

- [0062] 306단계에서 선명도 정량화부(121)는 산출된 에지 강도 누적 합을 영상 크기로 나눈 선명도 정량화 수치를 산출한 후 선명도 정량화 과정을 완료한다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 색 채도 정량화부에서 색 채도 정량화를 수행하는 과정을 나타내는 흐름도이다.
- [0064] 400단계에서 영상이 입력되면 색 채도 정량화부(132)는 401단계에서 색상(hue)값이 330° 이상 37° 미만인지 판단하여 330° 이상 37° 미만이면 402단계에서 붉은색(Red) 영역의 채도 누적 합을 산출하고, 붉은 색 화소 개수의 합을 산출하며, 그렇지 않으면 403단계로 진행한다.
- [0065] 403단계에서 색 채도 정량화부(132)는 색상값이 37° 이상 103° 미만인지를 판단하여 37° 이상 103° 미만이면 404단계에서 노란색(yellow) 영역의 채도 누적 합을 산출하고, 노란색 화소 개수의 합을 산출하며, 그렇지 않으면 405단계로 진행한다.
- [0066] 405단계에서 색 채도 정량화부(132)는 색상값이 103° 이상 136° 미만인지를 판단하여 103° 이상 136° 미만이면 406단계에서 녹색(Green) 영역의 채도 누적 합을 산출하고, 녹색 화소 개수의 합을 산출하며, 그렇지 않으면 407단계로 진행한다.
- [0067] 407단계에서 색 채도 정량화부(132)는 색상값이 136° 이상 197° 미만인지를 판단하여 136° 이상 197° 미만이면 408단계에서 남색(cyan) 영역의 채도 누적 합을 산출하고, 남색 화소 개수의 합을 산출하며, 그렇지 않으면 409단계로 진행한다.
- [0068] 409단계에서 색 채도 정량화부(132)는 색상값이 197° 이상 307° 미만인지를 판단하여 197° 이상 307° 미만이면 410단계에서 파란색(blue) 영역의 채도 누적 합을 산출하고, 파란색 화소 개수의 합을 산출하며, 그렇지 않으면 411단계로 진행한다.
- [0069] 411단계에서 색 채도 정량화부(132)는 색상값이 307° 이상 330° 미만인지를 판단하여 307° 이상 330° 미만이면 412단계에서 자홍색(magenta) 영역의 채도 누적 합을 산출하고, 자홍색 화소 개수의 합을 산출하며, 그렇지 않으면 413단계로 진행한다.
- [0070] 412단계에서 색 채도 정량화부(132)는 마지막 화소의 색상값까지 판단했는지를 확인하여 마지막 화소까지 색상값을 판단했다면 414 단계로 진행하고, 그렇지 않으면 401단계로 진행하여 402단계에서 413단계까지 계속적으로 수행한다.
- [0071] 414단계에서 색 채도 정량화부(132)는 각 색상별 채도 누적합을 각 색상별 화소 개수의 합으로 나누어 각 색상별 정량화 수치를 도출한다.
- [0072] 예를 들어, 색 채도 정량화부(132)는 붉은색 영역의 채도 누적 합을 붉은 색 화소 개수의 합으로 나누어 붉은 색 정량화 수치를 도출하고, 노란색 영역의 채도 누적 합을 노란색 화소 개수의 합으로 나누어 노란색 정량화 수치를 도출하며, 녹색 영역의 채도 누적 합을 녹색 화소 개수의 합으로 나누어 녹색 정량화 수치를 도출한다.
- [0073] 또한 색 채도 정량화부(132)는 남색 영역의 채도 누적 합을 남색 화소 개수의 합으로 나누어 남색 정량화 수치를 도출하고, 파란색 영역의 채도 누적 합을 파란색 화소 개수의 합으로 나누어 파란색 정량화 수치를 도출하며, 다홍색 영역의 채도 누적 합을 다홍색 화소 개수의 합으로 나누어 다홍색 정량화 수치를 도출한다.
- [0074] 도 5은 본 발명의 실시 예에 따라 파라미터 결정부에서 화질 개선을 위한 파라미터를 결정하는 과정을 나타내는 흐름도이다.
- [0075] 600단계에서 영상이 입력되면 파라미터 결정부(130)는 입력 영상이 인물 영상인지를 판단하여 인물 영상이면 604단계를 진행하고, 그렇지 않으면 602단계에서 정량화 수치 대비 테이블을 이용하여 선명도 정량화 수치 대비 파라미터 기준값과 색 채도 정량화 수치 대비 파라미터 기준 값을 확인한다.
- [0076] 602단계에서 603단계로 진행한 파라미터 결정부(130)는 보간법에 의한 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 산출한다.
- [0077] 다시 말해서, 파라미터 결정부(130)는 선명도 정량화 수치 대비 파라미터 기준값과 색 채도 정량화 수치 대비 파라미터 기준 값, 보간법에 의해 산출된 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 화질 개선을 위한 적용 파라미터로 결정한다.

- [0078] 601단계에서 604단계로 진행한 파라미터 결정부(130)는 미리 설정된 인물 영상용 정량화 수치 대비 테이블을 이용하여 도출된 정량화 수치에 대응하는 인물 영상용 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 결정한다.
- [0079] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 파라미터 적용부(140)에서 결정된 적용 파라미터들을 영상에 적용하는 과정을 나타내는 흐름도이다.
- [0080] 700단계에서 파라미터 적용부(140)는 파라미터 결정부(130)를 통해서 결정된 파라미터들을 입력 영상의 프레임에 적용한다.
- [0081] 이러한 파라미터 적용부(140)는 현재 프레임과 다음 프레임의 화질 차이로 인하여 화면 깜박임 현상을 방지하기 위해 701단계에서 적용된 파라미터를 이용하여 누적된 누적 파라미터를 갱신한다. 다시 말해서, 파라미터 적용부(140)는 미리 설정된 개수의 프레임들 각각에서 도출된 파라미터를 누적한다.
- [0082] 702단계에서 파라미터 적용부(140)는 누적된 파라미터들의 평균을 산출한다.
- [0083] 703단계에서 파라미터 적용부(140)는 산출된 파라미터들의 평균을 다음 프레임에 적용할 적용 파라미터로 결정한다.
- [0084] 704단계에서 파라미터 적용부(140)는 입력 영상의 마지막 프레임에 파라미터를 적용했는지를 판단하여 적용했으면 파라미터 적용을 완료하고, 그렇지 않으면 700단계로 진행하여 입력 영상의 프레임에 파라미터를 적용한 후 701단계에서 704단계를 진행한다.
- [0085] 예를 들어, 선명도 개선을 위해 입력 RGB 영상을 YCbCr 영상으로 변환하고, Y 채널에 대해 언설프 마스크 필터링(unsharp mask filtering)을 이용하는 경우 다음과 같은 <수학식 7>을 이용할 수 있다.

수학식 7

$$out_Y = (1 + \lambda) \cdot in_Y - \lambda \cdot (in_Y * F_{blur})$$

- [0086]
- [0087] 여기서, inY, outY는 Y 채널 입력 영상과 결과 영상을 나타낸다. Fblur는 blurring에 사용된 filter이고, λ 는 선명도 개선 파라미터이다.
- [0088] 또한, 색 채도 개선을 위해 입력 RGB 영상을 LCH 영상으로 변환하고, 6개 H(hue)구간에 대해 C(chroma)를 더하는 경우 다음과 같은 <수학식 8>을 이용할 수 있다.

수학식 8

$$out_C = in_C + \Delta C$$

- [0089]
- [0090] 여기서, inC, outC는 C 채널 입력 영상과 결과 영상을 나타낸다. ΔC 는 색 채도 개선 파라미터이다.
- [0091] 이에 따라, 인물이 포함된 영상의 경우 높은 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 적용하게 되면 얼굴 부분의 윤곽선이 과도하게 강조되어 화질이 저하되기 때문에 본 발명의 인물 영상용 파라미터를 적용하는 경우 과도한 윤곽선 강조를 방지할 수 있다.
- [0092] 또한, 비인물 영상의 경우 높은 선명도 파라미터 및 색 채도 파라미터를 적용하게 되면 과도한 경계 강조로 인해 화질이 저하되므로 낮은 파라미터를 적용하게 되면 과도한 경계 강조를 방지할 수 있다.
- [0093] 뿐만 아니라, 영상의 정량화 수치가 낮은 경우에는 높은 파라미터를 적용하는 영상의 화질 개선이 가능하다.
- [0094] 이와 같이 이와 같이 본 발명은 입력 영상이 인물 영상인지 여부에 따라 선명도 및 색 채도를 정량화하고, 정량화된 수치에 따라 선명도 및 색 채도에 대한 화질 개선을 수행함으로써 출력 영상의 화질을 최적화할 수 있다는 이점이 있다.

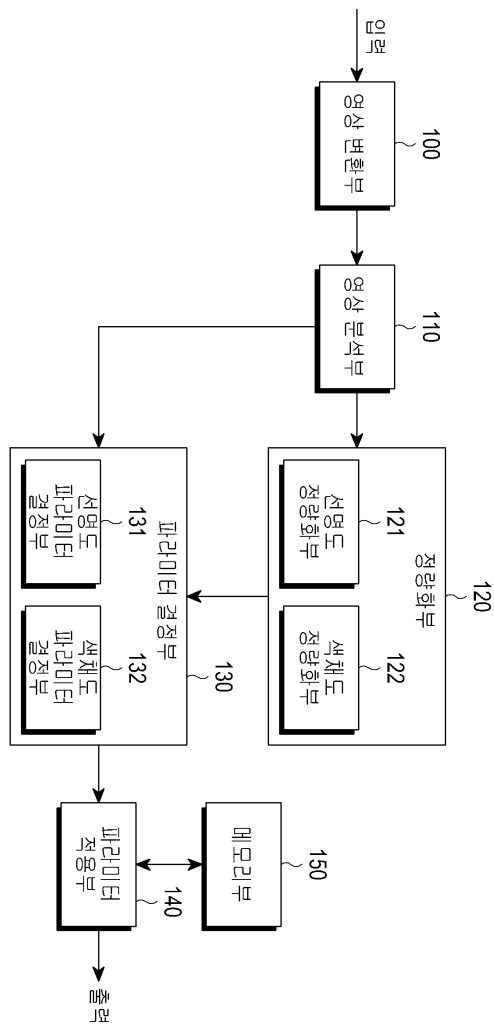
부호의 설명

- [0095] 100: 영상 변환부

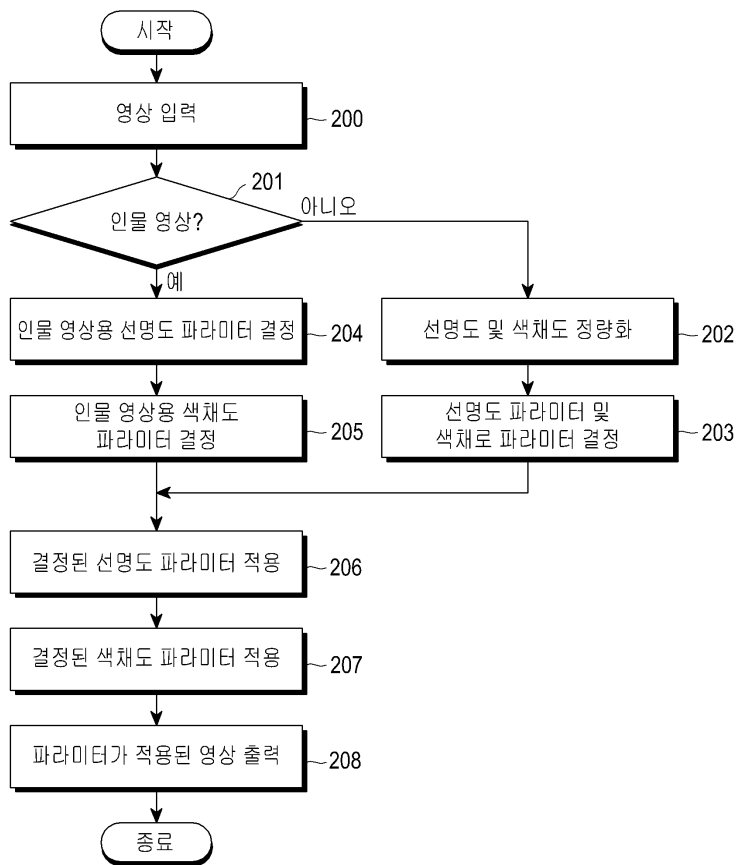
- 110: 영상 분석부
- 120: 정량화부
- 130: 파라미터 결정부
- 140: 파라미터 적용부
- 150: 메모리부

도면

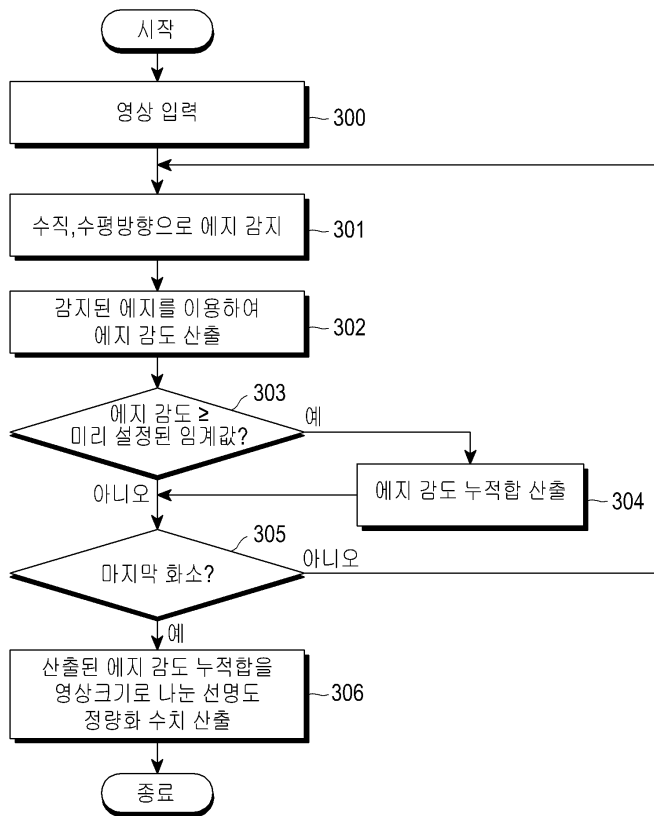
도면1



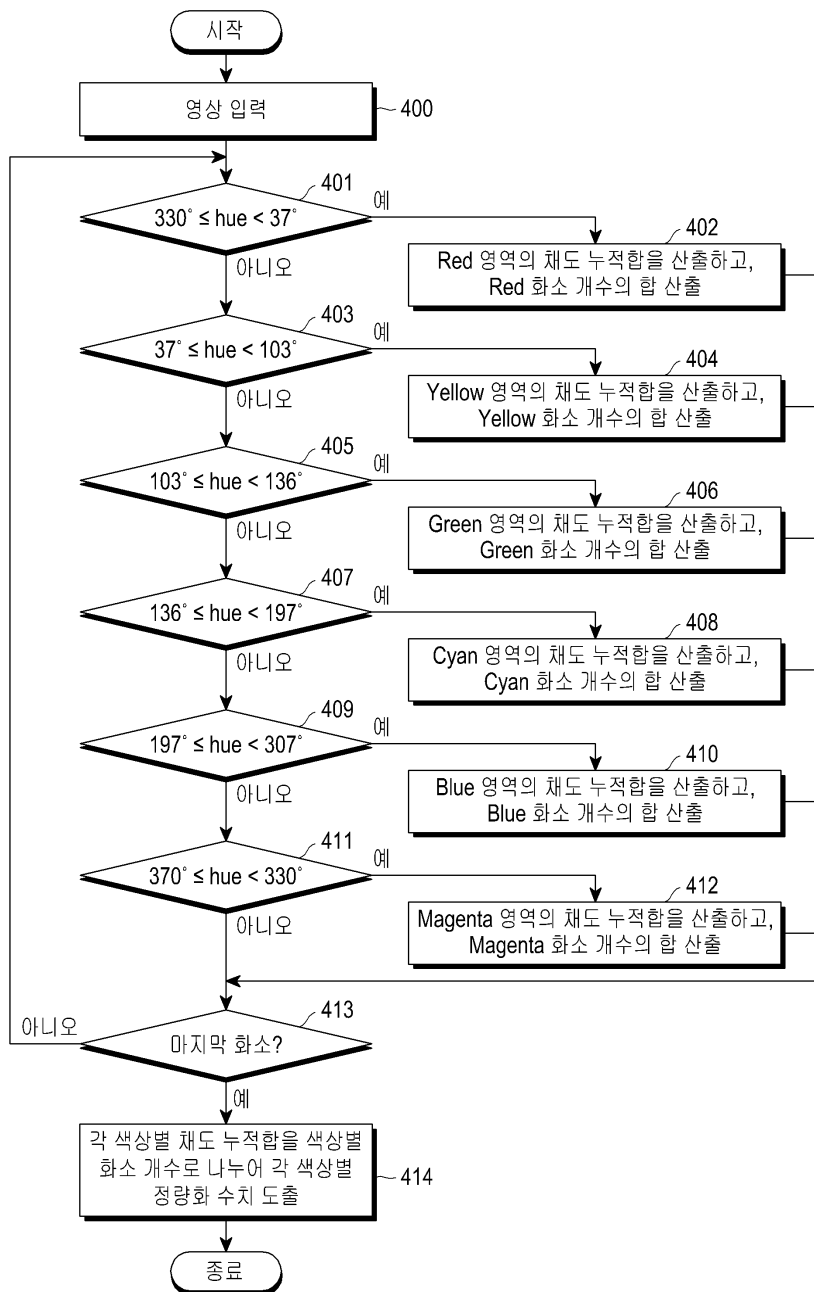
도면2



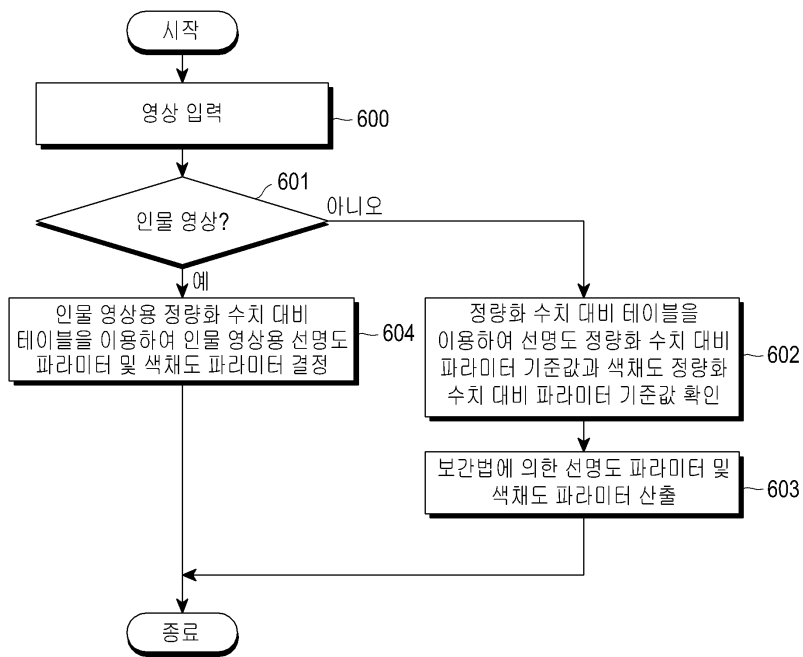
도면3



도면4



도면5



도면6

