(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월16일
(11) 등록번호 10-1735997
(24) 등록일자 2017년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/02 (2006.01) *H04N 5/222* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 13/0242 (2013.01)
H04N 13/0271 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0013194
(22) 출원일자 2016년02월03일
심사청구일자 2016년02월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP2013065991 A*
KR2019990018589 U*
KR1020130093991 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)
(72) 발명자
오윤식
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600
강기호
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이한욱, 이성렬, 이성준

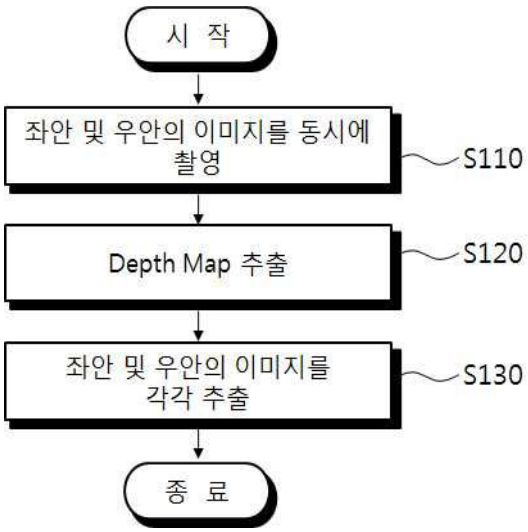
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 김희주

(54) 발명의 명칭 **깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법**

(57) 요 약

본 발명은 두 개의 가상 스크린의 밝기를 달리 표현하여 거리감을 표시하도록 길이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법에 관한 것으로, 좌안 및 우안의 이미지를 동시에 다른 각도에서 촬영하는 단계, 상기에서 촬영된 두 영상에서 각 점들의 거리를 정하는 Depth map을 추출하는 단계, 및 상기에서 추출된 Depth map으로부터 좌안 및 우안의 이미지를 분리하는 단계를 제공한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
H04N 5/2226 (2013.01)
(72) 발명자
유병권
충청남도 천안시 서북구 풍천원2길 17 (성정동)
이원섭
충청북도 청주시 청원구 1순환로330번길 17 1동 310호 (내덕동,시영아파트)
임범순
충청북도 옥천군 옥천읍 송신길 157-6 (장야리)
이두원
충청북도 음성군 삼성면 대성로547번길 62 (용성리)

명 세 서

청구범위

청구항 1

좌안 및 우안의 이미지를 동시에 다른 각도에서 촬영하는 단계;

상기에서 촬영된 두 영상에서 각 점들의 거리를 정하는 Depth map을 추출하는 단계; 및

상기에서 추출된 Depth map으로부터 좌안 및 우안의 이미지를 분리하는 단계;를 포함하되,

상기 Depth map으로부터 추출된 좌안 및 우안 이미지의 기준점은 하기의 관계식으로 결정되는 것을 특징으로 하는 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법.

[관계식]

$$\frac{1}{L}=\frac{A_1\frac{1}{L_1}+A_2\frac{1}{L_2}}{A}$$

이때, L_1 및 L_2는 두 개의 가상 스크린까지의 거리, A는 표현하고자 하는 이미지의 밝기이고 A_1은 L_1에 있는 스크린 이미지의 밝기이고 A_2는 L_2에 있는 스크린 이미지의 밝기임.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기에서 분리된 이미지에 각기 다른 밝기를 적용하여 거리감을 표시하는 단계;를 포함하여 깊이 정보 혼합(Depth-Fusion)을 이용한 입체 이미지를 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 Depth map을 추출하는 방법은 촬영된 좌안 및 우안의 이미지의 점들을 매칭하는 단계; 및

상기에서 매칭된 좌안 및 우안의 이미지를 겹친 후 매칭된 두 점의 거리에 따른 사용자와의 실제 거리를 계산하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 매칭된 두 점의 거리에 따른 사용자와의 실제 거리는 하기의 계산식으로 계산되는 것을 특징으로 하는 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법.

[계산식]

$$R=\frac{ED}{E-S}$$

이때, E는 사용자 두 눈의 거리, D는 겹쳐진 이미지와 사용자의 눈 거리, S는 매칭된 두 점의 거리임.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 좌안 및 우안의 이미지를 겹치기 전 이미지의 RGB 밝기를 제거하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법.

청구항 6

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 두 개의 가상 스크린의 밝기를 달리 표현하여 거리감을 표시하도록 길이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 디지털 기술이 고도로 발전하고, 방송과 통신의 융합으로 방송 매체가 다양해짐에 따라 디지털 기술의 특성을 이용한 방송 관련 부가 서비스들이 새롭게 선보이고 있다. 현재 TV와 같은 영상 서비스의 발전 방향은 고화질과 대화면으로 가고 있으나, 아직까지 2D 이미지 컨텐츠만을 제공하기 때문에 현재의 영상 컨텐츠를 통해서 시청자는 입체감을 느낄 수 없다.

[0003] 이에 따라 점진적으로 입체 영상의 필요성이 대두되고 있는 실정이나 아직까지 입체 영상의 컨텐츠가 많이 부족한 실정이다.

[0004] 입체 영상 처리기술은 차세대 정보통신 서비스 분야의 핵심 기술로서, 정보산업 사회로의 발달과 더불어 기술개발 경쟁이 치열한 최첨단 기술이다.

[0005] 이러한 입체 영상 처리기술은 멀티미디어 응용에서 고품질의 영상 서비스를 제공하기 위해 필수적인 요소이며, 오늘날에는 이러한 정보통신 분야뿐만 아니라 방송, 의료, 교육, 군사, 게임 및 가상현실 등 그 응용분야가 매우 다양화되고 있다.

[0006] 따라서, 2D 이미지 컨텐츠를 입체 영상 컨텐츠로 제공하는 기술이 필요한 실정이다.

[0007] 하지만, 현재의 기술로는 정밀한 입체감을 표현하기 어려운 문제가 있다. 물론, 수동방식으로 정밀한 입체 영상 변환 효과를 제공할 수 있지만, 이러한, 수동방식으로 작업하는 경우, 사람이 시각적인 인지능력을 이용하여 매우 긴 시간에 걸쳐 작업을 수행해야 하는 문제가 있다.

[0008] 또한, 기존의 Stereoscopy에서는 보는 사람의 좌우안이 한 스크린에 초점을 맞추지만(Accommodation) 실제로 거리감을 느끼는 곳은 좌우안의 광축이 만나는 곳이다(Vergence).

[0009] 한쪽 눈이 초점을 맞추는 곳과 두 눈의 광축이 만나는 곳이 서로 다르기 때문에(Accommodation-Vergence Conflict) 기존의 Stereoscopy는 보는 사람에게 눈의 피로감과 어지러움증을 유발시킨다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허보 제1242891호(등록일: 2013.03.06., 명칭: 뎁스맵 이미지 추출 장치 및 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 좌안 및 우안 이미지의 밝기 조절을 통해 거리감을 표시할 수 있는 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법를 제공하기 위한 것이다.

[0012] 본 발명은 사용자 눈의 피로감과 어지러움증을 유발하지 않는 입체 영상을 디스플레이하는 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법를 제공하기 위한 것이다.

[0013] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않는다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법은, 좌안 및 우안의 이미지를 동시에 다른 각도에서 촬영하는 단계; 상기에서 촬영된 두 영상에서 각 점들의 거리를 정하는 Depth map을 추출하는 단계; 및 상기에서 추출된 Depth map으로부터 좌안 및 우안의 이미지를 분리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 구체적으로, 상기에서 분리된 이미지에 각기 다른 밝기를 적용하여 거리감을 표시하는 단계;를 포함하여 깊이 정보 혼합(Depth-Fusion)을 이용한 입체 이미지를 디스플레이하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 Depth map을 추출하는 방법은 촬영된 좌안 및 우안의 이미지의 점들을 매칭하는 단계; 및 상기에서 매칭된 좌안 및 우안의 이미지를 겹친 후 매칭된 두 점의 거리에 따른 사용자와의 실제 거리를 계산하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 매칭된 두 점의 거리에 따른 사용자와의 실제 거리는 하기의 계산식으로 계산되는 것을 특징으로 한다.

[0018] [계산식]

[0019] $$R = \frac{ED}{E - S}$$

[0020] 이때, E는 사용자 두 눈의 거리, D는 겹쳐진 이미지와 사용자의 눈 거리, S는 매칭된 두 점의 거리임.

[0021] 또한, 상기 Depth map으로부터 추출된 좌안 및 우안 이미지의 기준점은 하기의 관계식으로 결정되는 것을 특징으로 한다.

[0022] [관계식]

[0023] $$\frac{1}{L} = \frac{A_1 \frac{1}{L_1} + A_2 \frac{1}{L_2}}{A}$$

[0024] 이때, L_1 및 L_2 는 두 개의 가상 스크린까지의 거리, A 는 표현하고자 하는 이미지의 밝기이고 A_1은 L_1에 있는 스크린 이미지의 밝기이고 A_2 는 L_2 에 있는 스크린 이미지의 밝기임

발명의 효과

[0025] 이상에서 설명한 바와 같이,

[0026] 본 발명은 촬영된 두 이미지를 통해 용이하게 거리감 있는 입체 영상을 표현할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 본 발명은 두 개의 가상적 스크린의 밝기를 조정함으로써 한쪽눈이 초점을 맞추는 곳과 두 눈의 광축이 만나는 곳이 일치하여 사용자 눈의 피로감 및 어지러움증을 저감시키는 입체 영상을 디스플레이할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 이미지 형성을 나타낸 도면이다.

도 2은 본 발명의 실시예에 따른 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법을 나타낸 흐름도이다.

도 3는 본 발명의 실시예에 따른 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법의 뎁스맵(Depth map)추출 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 전체 공간에 입체 영상을 디스플레이하기 위해서는 $\frac{14}{2n+1}(m), n=0,1,2,3,...$ 의 거리에 가상적 스크린을 놓으면 모든 점을 표시할 수 있다.

[0030] 이웃하는 두 스크린을 선택하여 예를 들면, 14m 와 14/3m에 두 가상 스크린이 있다고 하고 두 스크린에서 점광원의 빛이 나온다고 한다면, 눈이 초점을 두 스크린 중간에 맞추게된다.

[0031] 이때, 눈의 망막에 가장 작은 이미지가 생기도록 초점을 맞춘다.

[0032] 눈의 망막 시세포의 크기를 $5\mu m$ 로 가정하면 각 스크린의 밝기를 바꾸더라도 망막에 맺혀지는 이미지가 $5\ \mu m$ 미만이 된다.

[0033] 이렇게 하여 $\frac{14}{2n+1}(m), n=0,1,2,3,...$ 식이 나오게 된 것이다. 거리가 멀 때는 듬성듬성, 가까울 때는 촘촘한 가상 스크린이 필요하다. 공간의 어떤 점이라도 이렇게 하면 두 이웃하는 스크린을 선택해 표시할 수 있다.

[0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 어느 곳에서든지 동일한 부호로 표시한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0035] 도 1은 이미지 형성을 나타낸 도면으로, 두 개의 가상적 스크린에 있는 두 점 중 하나는 보는 사람(사용자)의 눈에서 L_1 의 거리에 위치하고 다른 한 점은 보는 사람(사용자)의 눈에서 L_2 의 거리에 있다고 한다면, 각 가상적 스크린의 두 점이 눈의 광축상에 있을 때, L_1 에 있는 점에서 빛이 나오면 보는 사람의 눈의 렌즈는 거기에 초점을 맞추고 L_1 에 점이 있는 것으로 인식한다.

[0036] L_2 에 있는 점에서 빛이 나오면 L_1 과 마찬가지로 보는 사람의 눈의 렌즈는 거기에 초점을 맞추고 L_2 에 점이 있는 것으로 인식한다.

[0037] 이때, L_1 및 L_2 에서 동시에 같은 세기의 빛이 나오면 보는 사람은 L_1 및 L_2 의 중간의 점인 L 에 초점을 맞추고, L 에 초점을 맞추면 L_1 에서 오는 빛과 L_2 에서 오는 빛들은 L 에 초점을 맞춘 렌즈에 의해 망막이 있는 시세포에 정확히 이미지를 형성하지 못하고 퍼지게 된다.

[0038] 두 이미지가 합쳐져서 가장 잘룩한 부분(Circle of least confusion)이 시세포에 오도록 보는 사람의 렌즈가 조절된다. L_1 과 L_2 에서 오는 빛의 세기를 조절하면 보는 사람의 눈을 L_1과 L_2 중간 어디에든지 초점을 맞출 수 있게 할 수 있다.

[0039] 이러한 원리로 두 가상 스크린 가운데 있는 이미지 점들을 자연스럽게 표현할 수 있으며, 이를 Depth Fusion (깊이 정보 혼합)이라 한다.

[0040] 본 발명은 이와 같은 원리로 2D 이미지에 거리감을 표시하기 위해 이미지를 추출하는 방법을 제공한다.

[0041] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 길이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법을 나타낸 흐름도로써, 이미지 추출방법은 먼저, 좌안 및 우안의 이미지를 동시에 다른 각도에서 촬영한다(S110). 여기서, 좌안 이미지는 사용자의 좌측 눈으로 보이는 시야의 이미지를 의미하고, 우안 이미지는 사용자의 우측 눈으로 보이는 시야의이미지를 의미한다.

[0042] 이때, 입체영상 디스플레이 장치에 사용할 이미지는 Stereoscopy에서 촬영한 이미지를 이용하여 형성할 수

있다.

[0043] 이어, 촬영된 두 이미지에서 각 점들의 거리를 정하는 Depth map을 추출한다(S120). 이때, Depth map은 좌우이미지의 각 픽셀이 실제의 공간에서 얼마만큼의 거리에 떨어져 있는지를 알려주는 것으로, Depth map을 추출하는 방법은 다음과 같다.

[0044] 여기서, 상기 Depth map을 추출하는 방법은 촬영된 좌안 및 우안의 이미지의 점들을 매칭한다(S121).

[0045] 이때, 좌안 및 우안의 이미지는 동일한 Y좌표(수직축)를 가져야 한다.

[0046] 또한, 좌안 및 우안의 이미지의 점들을 매칭하는 방법은 주변 밝기를 통해 대응되는 동일한 밝기의 점들로 매칭하고, 좌안 및 우안의 이미지는 픽셀이 정확히 수평이동하는 지를 파악해야 하며, 좌안 및 우안의 이미지 중 뚜렷이 구별되는 몇 개의 대응되는 두 개의 점들을 선택하여 정확히 수평이동하는지를 확인하여 파악할 수 있다.

[0047] 이와 같이, 매칭된 좌안 및 우안의 이미지를 겹친 후 매칭된 두 점의 거리에 따른 사용자와의 실제 거리(Depth map)를 하기의 계산식에 의해 계산한다(S122).

[0048] [계산식]

[0049] $$R = \frac{ED}{E - S}$$

[0050] 이때, E는 사용자 두 눈의 거리, D는 겹쳐진 이미지와 사용자의 눈 거리, S는 매칭된 두 점의 거리이다.

[0051] S를 픽셀의 크기만큼씩 크게 해가면서 각 S값에서 서로 대응하는 픽셀들의 쌍을 정리해 보면 하나의 픽셀에 여러 개의 다른 픽셀이 대응되는 경우가 있게 된다.

[0052] 이런 경우는 같은 밝기와 색깔의, 관측자의 시선과 수직한 면이 있을 때 생기게 되며, 이것을 해결하는 방법은 다음 과정에서 설명된다.

[0053] $S(k)$는 S의 값이 k가 커지면 값이 점점 커진다고 하고, $S(k)$가 가장 작을 때 중복이 되면 중복되는 점들 중에 주위가 동일한 점을 찾으면 중복되는 점 중에 하나를 찾을 수 있다.

[0054] 그 주위점이란 $S(k)$값을 증가시키면서 대응되는 두 점 주위의 점들의 집합을 비교해 가장 비슷한 두 점을 찾으면 한 쌍에 대응하는 점을 찾을 수 있다. 한 점의 주위 점들을 한 그룹의 점이라고 하고 서로 대응되는 점 주위의 그룹을 또 다른 그룹의 점이라고 하면, 이 두 그룹의 밝기를 서로 빼어서 각 점들의 밝기의 차이를 제곱해서 더한 값을 F라 했을 때 F가 가장 작은 한 쌍의 점들을 찾으면 그 점들이 진정한 대응점들이 된다.

[0055] 이와 같이, 대응점을 찾으면 그 두 점 사이의 S값이 결정되고 Depth map을 정할 수 있다.

[0056] 위와 같은 방법으로 대응하는 점을 찾지 못하는 경우는 좌안 및 우안 중 하나의 눈에만 보이는 점인 외톨이점이다. 이와 같은 외톨이점을 구별해내는 방법은 다음과 같다.

[0057] 좌안의 이미지의 각 픽셀의 밝기(RGB)을 하기와 같이 표시한다.

[0058] $$R_L(i,j), G_L(i,j), B_L(i,j)$$

[0059] 우안의 이미지도 좌안의 이미지와 마찬가지로 다음과 같이 표시한다.

[0060] $$R_R(i,j), G_R(i,j), B_R(i,j)$$

[0061] 여기서, 주어진 j값에 대해서

[0062] $R_L(i_L,j) = R_R(i_R,j),\ G_L(i_L,j) = G_R(i_R,j),\ B_R(i_R,j) = B_R(i_R,j)$ 이면, 두 점은 주어진 S값을 갖으며 서로 대응하는 점이다. 이때, S값은 매칭된 두 점의 거리를 의미한다.

[0063] 경우에 따라서, 하나의 i_L에 대해서 다른 S값을 가지며 대응하는 다른 i_R들이 존재할 수 있다.

[0064] 예를들어, 같은 색을 갖는 평면이 사용자의 시선에 수직하게 어떤 거리를 가지고 있다고 할 때, 좌안의 이미지 한 점에 우안 이미지 여러 점이 대응될 수 있습니다.

[0065] $S(k)$가 가장 작은 데서부터 점점 크게 하면서 각 대응되는 점들을 찾아내고, 주어진 j 값에 대해서 어떤 i_L이 대응하는 점으로 $(i_{1R}, i_{2R}, , , i_{mR}, , , i_{nR})$을 갖는다고 할 때, 이중에 어떤 점이 진짜로 대응되는 점인지를 찾아낸다.

[0066] 각 점들의 주위가 서로 같아야 진정한 대응점이 된다.

[0067] 먼저, i_L을 중심으로 주위의 일정 거리 안에 있는 점들을 선택하고 그 점들 중에 우안의 이미지 중에 대응하는 점들과의 s값이 기준 값보다 작은 점만 선택한다.

[0068] 마찬 가지로 i_{mR} 를 중심으로 주위의 일정 거리 안에 있는 점들을 선택하고 그 점들 중에 좌안 이미지 중에 대응하는 점들과의 s값이 기준 값보다 작은 점들을 선택한다.

[0069] 그리고, i_L과 i_{mR}을 일치시키고 선택한 좌안 이미지 점들과 우안 이미지 점들의 밝기(RGB)를 빼고, 그 제곱을 모두 합하여 값을 다음과 같이 계산한다.

[0070] $$\sum_p ((R_L(i_L,j)-R_R(i_{pR},j))^2+(G_L(i_L,j)-G_R(i_{pR},j))^2+(B_L(i_L,j)-B_R(i_{pR},j))^2)$$

[0071] $(i_{1R}, i_{2R}, , , i_{mR}, , , i_{nR})$중에 이 값이 가장 작은 점이 i_L에 대응하는 점이 된다.

[0072] 이렇게 해서 대응하는 짝을 찾은 픽셀들은 좀 더 큰 S값에 대해서 대응점을 찾는 과정에서 제외된다.

[0073] 여기서, 좌안 이미지 및 우안 이미지를 촬영하는 촬영 장치의 성능이 동일한 것을 가정하며, 촬영장치의 성능이 상이한 경우 캘리브레이션(Calibration)이 요구된다.

[0074] 여기서, 좌안 및 우안의 이미지가 매칭되고 좌안 또는 우안 이미지에 대응하는 점이 없는 외톨이 점을 구별할 수 있다. 이와 같은 외톨이점은 앞의 물체에 가려 한쪽 눈에만 보이는 점들로 정의할 수 있으며, 본 발명에서 외톨이 점은 무시하기로 한다.

[0075] 마지막으로, 추출된 Depth map으로부터 좌안 또는 우안의 이미지를 각각 두 개의 이미지로 분리한다(S130).

[0076] 여기서, Depth map으로부터 좌안 또는 우안의 이미지를 분리하는 방법은 두 개의 가상 스크린까지의 거리인 L_1 및 L_2를 구하고, 표시하고자 하는 이미지 점의 거리가 L이라고 하면, 각 스크린에서의 밝기는 이미지에서 부터의 거리에 반비례 한다. L에 이미지를 표시하기 위해 L_1 및 L_2에 표현해야 할 이미지의 밝기를 결정해야 한다.

[0077] A는 표현하고자 하는 이미지의 밝기이고 A_1은 L_1에 있는 스크린 이미지의 밝기이고 A_2는 L_2에 있는 스크린 이미지의 밝기이다. 이들을 통해 depth map으로부터 추출된 좌안 및 우안 이미지의 기준점은 하기의 관계식으로 결정된다.

[0078] [관계식]

[0079] $$\frac{1}{L}=\frac{A_1\frac{1}{L_1}+A_2\frac{1}{L_2}}{A}$$

[0080]

[0081] 추가적으로, 분리된 이미지에 각기 다른 밝기를 적용하여 거리감을 표시할 시한다. 이와 같이, 분리된 이미지에 각기 다른 밝기를 적용함으로써, 깊이 정보 혼합(Depth-Fusion)을 이용한 입체 이미지를 디스플레이할 수 있다.

[0082] 따라서, 본 발명은 촬영된 두 이미지를 통해 용이하게 거리감 있는 입체 영상을 표현할 수 있는 효과가 있다.

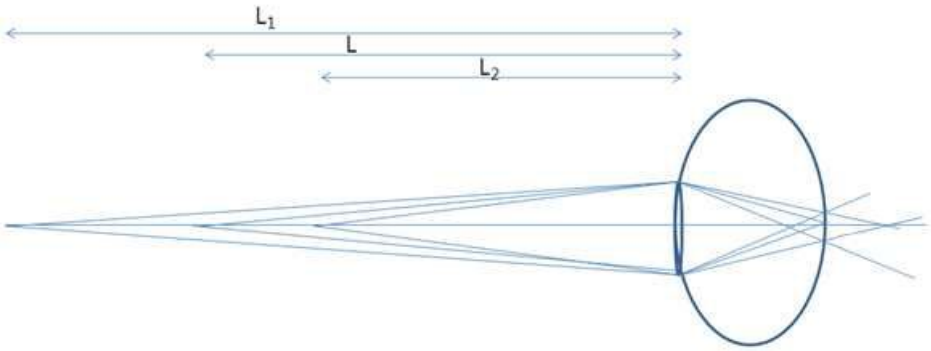
[0083] 본 발명은 두 개의 가상적 스크린의 밝기를 조정함으로써 눈의 피로함 및 어지러움증을 저감시키는 입체 영상을 디스플레이할 수 있는 효과가 있다.

[0084] 상기와 같은 깊이 정보 혼합을 위한 이미지 추출방법은 위에서 설명된 실시예들의 구성과 작동 방식에 한정되는

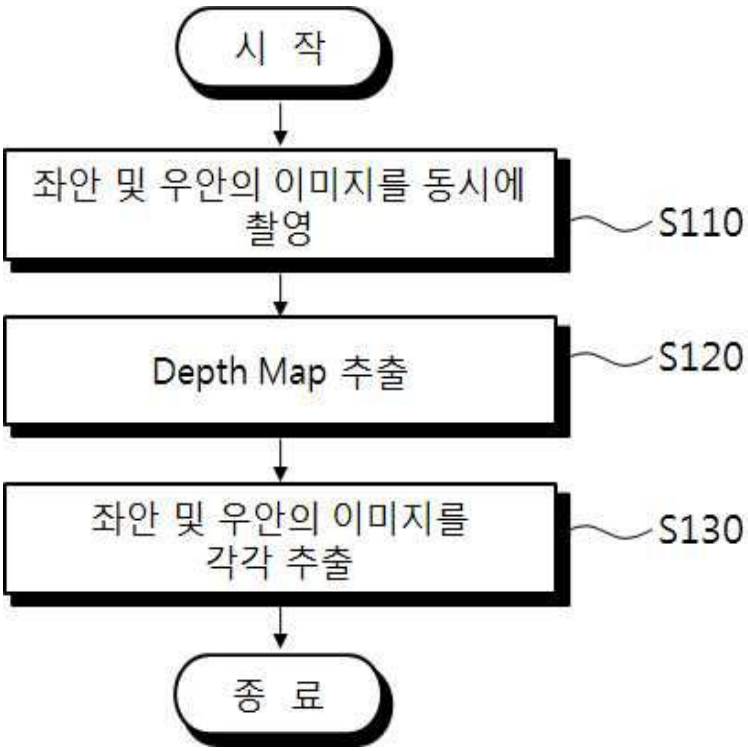
것이 아니다. 상기 실시예들은 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 구성될 수도 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

