



등록특허 10-2188335



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월08일

(11) 등록번호 10-2188335

(24) 등록일자 2020년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06T 15/08 (2011.01) G02B 27/01 (2006.01)

G06T 15/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G06T 15/08 (2013.01)

G02B 27/017 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0078548

(22) 출원일자 2020년06월26일

심사청구일자 2020년06월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020190031572 A*

KR1020190079330 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

김윤상

경기도 성남시 분당구 수내로 174, 102동 1502호 (수내동, 푸른마을벽산아파트)

김수영

충청남도 천안시 동남구 신부15길 7, 1동 505호 (신부동, 한화아파트)

(74) 대리인

특허법인오암

전체 청구항 수 : 총 23 항

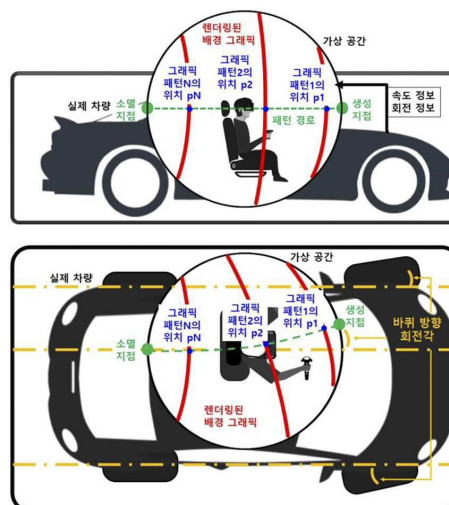
심사관 : 박상철

(54) 발명의 명칭 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법

(57) 요약

제안기술은 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량 내 HMD(Head Mounted Display)용 VR 콘텐츠의 사이버 멀미를 저감시키기 위한 VR 콘텐츠 설계 방법에 관한 발명이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 15/10 (2013.01)

G06T 2207/30268 (2013.01)

G06T 2215/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량 내 HMD(Head Mounted Display)용 VR 콘텐츠 사용 시 멀미를 저감시키기 위한 VR 콘텐츠 설계 방법에 있어서,

상기 차량의 속도 정보와 회전 정보를 이용하여 동적인 배경 그래픽을 생성하는 배경 그래픽 렌더링 단계;

상기 차량의 속도 정보를 이용하여 콘텐츠 내 사용자의 시야각과 이동 속도를 제어하는 사용자 시각 정보 제어 기반 렌더링 단계;를 포함하고,

상기 배경 그래픽 렌더링 단계는,

배경 그래픽 패턴들이 생성되기 위해 참조되는 경로인 패턴 경로 생성 단계; 및

상기 패턴 경로를 따라 이동하는 복수 개의 단일 그래픽 패턴을 생성하는 배경 그래픽 패턴 생성 단계;를 포함하며,

상기 패턴 경로(CurvedLine_{pattern}) 생성 단계는,

VR 콘텐츠 내부에서 상기 차량의 정면을 향하는 방향 벡터(UnitVector_{Forward}) 및 윗면을 향하는 방향 벡터(UnitVector_{Normal})를 생성하는 단계;

상기 방향 벡터를 이용하여 가상 공간인 구를 생성하는 단계;

상기 구의 겉에 위치한 소멸 지점, 생성 지점 및 구의 중심점을 이용하여 2차 베지어 곡선을 생성하는 단계;를 포함하는 것

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 구의 겉에 위치한 소멸 지점(Position_{Destroy}), 생성 지점(Position_{Spawn}) 및 구의 중심점(Position_{Origin})을 이용하여 2차 베지어 곡선을 생성하는 단계는,

상기 차량의 뒷바퀴의 회전각을 확인하는 단계;

상기 뒷바퀴의 회전각을 반영하여 상기 소멸 지점을 생성하는 단계;

상기 차량의 앞바퀴의 회전각을 확인하는 단계;

상기 앞바퀴의 회전각을 반영하여 상기 생성 지점을 생성하는 단계;

상기 2차 베지어 곡선을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 차량의 뒷바퀴의 회전각을 확인하는 단계에서 상기 뒷바퀴의 방향이 고정된 상태인 경우, 상기 뒷바퀴의 회전각을 반영하여 상기 소멸 지점을 생성하는 단계에서 생성된 상기 소멸 지점(Position_{Destroy})은,

$$Position_{Origin} + Radius \times (-UnitVector_{Forward})$$

(여기서, Radius : 상기 구의 반지름)

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 차량의 뒷바퀴의 회전각을 확인하는 단계에서 상기 뒷바퀴의 방향이 고정되지 않은 상태인 경우, 상기 뒷바퀴의 회전각을 반영하여 상기 소멸 지점을 생성하는 단계 이전에,

상기 차량의 후면 방향 벡터(-UnitVector_{Forward})를 생성하고, 상기 뒷바퀴의 회전각(Degree_{rear})을 반영하여 상기 차량의 후면 방향 벡터를 회전시키는 단계를 진행하는 것

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 차량의 후면 방향 벡터(-UnitVector_{Forward})를 생성하고, 상기 뒷바퀴의 회전각(Degree_{rear})을 반영하여 상기 차량의 후면 방향 벡터를 회전시키는 단계에서 생성된 상기 뒷바퀴의 회전각이 반영된 방향 벡터(UnitVector_{ModifiedRear})는,

$$\begin{aligned} & (-UnitVector_{Forward}) \times \cos degree_{rear} + (UnitVector_{Normal}) \\ & \times (-UnitVector_{Forward}) \times \sin degree_{rear} + (UnitVector_{Normal}) \\ & \times \{UnitVector_{normal} \cdot (-UnitVector_{Forward})\} \times (1 - \cos degree_{rear}) \text{인 것} \end{aligned}$$

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 차량의 뒷바퀴의 회전각을 확인하는 단계에서 상기 뒷바퀴의 방향이 고정되지 않은 상태인 경우, 상기 뒷바퀴의 회전각을 반영하여 상기 소멸 지점을 생성하는 단계에서 생성된 상기 소멸 지점(Position_{Destroy})은,

$$Position_{Origin} + Radius \times UnitVector_{ModifiedRear} \text{인 것}$$

(여기서, Radius : 상기 구의 반지름, UnitVector_{ModifiedRear} : 상기 뒷바퀴의 회전각이 반영된 방향 벡터)

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 차량의 앞바퀴의 회전각을 확인하는 단계에서 상기 앞바퀴의 방향이 고정된 상태인 경우, 상기 앞바퀴의 회전각을 반영하여 상기 생성 지점을 생성하는 단계에서 생성된 상기 생성 지점(Position_{Spawn})은,

$$Position_{Origin} + Radius \times UnitVector_{Forward} \text{인 것}$$

(여기서, Radius : 상기 구의 반지름)

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 차량의 앞바퀴의 회전각을 확인하는 단계에서 상기 앞바퀴가 고정되지 않은 상태인 경우, 상기 앞바퀴의 회전각을 반영하여 상기 생성 지점을 생성하는 단계 이전에,

상기 차량의 정면 방향 벡터(UnitVector_{Forward})를 생성하고, 상기 앞바퀴의 회전각(Degree_{front})을 반영하여 상기 정면 방향 벡터(UnitVector_{Forward})를 회전시키는 단계를 진행하는 것

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 차량의 정면 방향 벡터(UnitVector_{Forward})를 생성하고, 상기 앞바퀴의 회전각(Degree_{front})을 반영하여 상기 정면 방향 벡터(UnitVector_{Forward})를 회전시키는 단계에서 생성된 상기 앞바퀴의 회전각이 반영된 방향 벡터(UnitVector_{ModifiedFront})는,

$$\begin{aligned} &UnitVector_{Forward} \times \cos degree_{Front} + (UnitVector_{Normal}) \\ &\times UnitVector_{Forward} \times \sin degree_{Front} + (UnitVector_{Normal}) \\ &\times (UnitVector_{normal} \cdot UnitVector_{Forward}) \times (1 - \cos degree_{Front}) \text{인 것} \end{aligned}$$

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 차량의 앞바퀴의 회전각을 확인하는 단계에서 상기 앞바퀴의 방향이 고정되지 않은 상태인 경우, 상기 앞바퀴의 회전각을 반영하여 상기 생성 지점을 생성하는 단계에서 생성된 상기 생성 지점(Position_{Spawn})은,

$$Position_{Origin} + Radius \times UnitVector_{ModifiedFront} \text{인 것}$$

(여기서, Radius : 상기 구의 반지름, UnitVector_{ModifiedFront} : 상기 앞바퀴의 회전각이 반영된 방향 벡터)

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계는,

상기 패턴 경로 생성 단계에서 생성된 상기 패턴 경로를 불러오는 단계;

상기 패턴 경로에서 상기 배경 그래픽 패턴 중 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점(Position_{PatternIndex})을 확인하는 단계;

상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 차량의 속도, 생명 주기, 시간차를 반영하여 이동하기 위한 길이인 이동 길이 값을 구하는 단계;

상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점을 상기 이동 길이 값만큼 이동하는 단계;

상기 이동 길이 값만큼 이동한 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 패턴 경로에서 벗어나는지 확인하는 단계;를 포함하는 것

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 N번째 단일 그래픽 패턴이 상기 차량의 속도, 생명 주기, 시간차를 반영하여 이동하기 위한 길이인 이동 길이 값을 구하는 단계에서 상기 이동 길이 값($Length_{DifferenceValue}$)은,

$$\frac{Velocity_{Current}}{Velocity_{MovingAverage}} \times Length_{Pattern} \times \frac{Time_{Current} - Time_{previous}}{LifeCycle} \text{인 것}$$

(여기서, $Velocity_{Current}$: 상기 차량의 현재 속도 값, $Velocity_{MovingAverage}$: 이동 평균 필터가 적용된 차량의 속도 값, $Length_{Pattern}$: 상기 패턴 경로의 길이 값, $Time_{Current}$: 상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계가 반복되어 재진행 될 때 측정된 시간, $Time_{Previous}$: 상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계가 최초로 시작할 때 측정된 시간, $LifeCycle$: 상기 단일 그래픽 패턴의 생명주기 기본 시간(초))

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 이동 길이 값만큼 이동한 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 패턴 경로에서 벗어나는지 확인하는 단계에서 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 위치가 상기 패턴 경로는 벗어난 경우,

N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점을 제거하는 단계 진행 후, 상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계가 재진행되는 것

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 이동 길이 값만큼 이동한 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 패턴 경로에서 벗어나는지 확인하는 단계에서 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 패턴 경로는 벗어나지 않은 경우,

상기 패턴 경로가 직선인지 확인하는 단계;

평면(Plane)과 구(WorldSphere)가 접하는 지점을 기준으로 상기 N번째 단일 그래픽 패턴을 생성하는 단계;

상기 단일 그래픽 패턴의 총 개수와 상기 구에 렌더링 될 최대 배경 그래픽 패턴 개수를 비교하는 단계;가 진행 되는 것

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 패턴 경로가 직선인지 확인하는 단계에서 상기 패턴 경로가 직선이 아닌 경우, 상기 N번째 단일 그래픽 패턴을 생성하는 단계 이전에,

상기 이동 길이 값만큼 이동한 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점에서 상기 패턴 경로의 기울기 값($Gradient_{Pattern}$)을 구하는 단계;

상기 기울기 값을 법선으로 가지며, 상기 이동 길이 값만큼 이동한 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점을 포함

하는 평면(Plane)을 구하는 단계;가 진행되는 것
을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,
상기 패턴 경로가 직선인지 확인하는 단계에서 상기 패턴 경로가 직선인 경우, 상기 N번째 단일 그래픽 패턴을 생성하는 단계 이전에,
상기 이동 길이 값만큼 이동한 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점에서 상기 패턴 경로의 방향 벡터가 법선인 평면(Plane)을 구하는 단계가 진행되는 것
을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,
상기 단일 그래픽 패턴의 총 개수와 최대 배경 그래픽 패턴 개수를 비교하는 단계에서,
상기 N번째 단일 그래픽 패턴에서의 N에 1을 더한 값이 상기 최대 배경 그래픽 패턴 개수보다 작거나 같은 경우,
상기 패턴 경로에서 상기 배경 그래픽 패턴 중 N+1번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점(Position_{PatternIndex})을 확인하는 단계가 진행되는 것
을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 20

제16항에 있어서,
상기 단일 그래픽 패턴의 총 개수와 최대 배경 그래픽 패턴 개수를 비교하는 단계에서,
상기 N번째 단일 그래픽 패턴에서의 N에 1을 더한 값이 상기 최대 배경 그래픽 패턴 개수보다 큰 경우,
상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계가 재진행되는 것을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 21

제1항에 있어서,
상기 사용자 시각 정보 제어 기반 렌더링 단계는,
상기 차량의 현재 속도(Velocity_{Current})를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계;
상기 사용자의 시야각을 계산하는 단계;
상기 VR 콘텐츠 내 상기 사용자의 이동 속도(Player_{Modified}) 계산 단계;
상기 시야각과 상기 사용자의 이동 속도를 상기 VR 콘텐츠에 반영하는 단계;를 포함하는 것
을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,
상기 차량의 현재 속도를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계에서 상기 차량의 현재 속도가 상기 멀미 수준 임계 속도 보다 높은 경우,
상기 사용자의 시야각을 계산하는 단계에서 상기 사용자의 시야각(FOV_{Modified})은 기 정해진 최대 시야각(FOV_{Max})인 것

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 차량의 현재 속도를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계에서 상기 차량의 현재 속도가 상기 멀미 수준 임계 속도 보다 높은 경우,

상기 VR 콘텐츠 내 상기 사용자의 이동 속도 계산 단계에서 상기 사용자의 이동 속도($Player_{Modified}$)는 기 정해진 플레이어 이동 속도($Speed_{Player}$)인 것

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 24

제21항에 있어서,

상기 차량의 현재 속도를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계에서 상기 차량의 현재 속도가 상기 멀미 수준 임계 속도 보다 낮거나 동일한 경우,

상기 사용자의 시야각을 계산하는 단계에서 상기 사용자의 시야각($FOV_{Modified}$)은,

$$FOV_{Min} + (FOV_{Max} - FOV_{min}) \times \frac{Velocity_{Current}}{CriticalSpeed} \text{인 것}$$

(여기서, FOV_{Min} : 기 정해진 최소 시야각, Critical Speed : 상기 멀미 수준 임계 속도)

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 차량의 현재 속도를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계에서 상기 차량의 현재 속도가 상기 멀미 수준 임계 속도 보다 낮거나 동일한 경우,

상기 VR 콘텐츠 내 상기 사용자의 이동 속도 계산 단계에서 상기 사용자의 이동 속도($Player_{Modified}$)는,

$$Speed_{Player} \times Ratio_{Limit} + \left\{ Speed_{Player} - (Speed_{Player} \times Ratio_{Limit}) \times \frac{Velocity_{Current}}{CriticalSpeed} \right\}$$

(여기서, $Ratio_{Limit}$: 플레이어 이동 속도 제한 비율)인 것

을 특징으로 하는 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 제안기술은 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량 내 HMD(Head Mounted Display)용 VR 콘텐츠의 사이버 멀미를 저감시키기 위한 VR 콘텐츠 설계 방법에 관한 발명이다.

배경 기술

[0002] 현재, VR(Virtual Reality, 가상 현실) 콘텐츠가 연구자들, 산업계, 소비자들로부터 실제 현실과 같은 차세대 콘텐츠로 주목받고 있다. 특히, VR 콘텐츠는 게임, 방송, 엔터테인먼트, 트레이닝 등 다양한 어플리케이션으로의 활용 가능성이 높아 관련 시장 규모가 빠르게 확대되고 있다.

- [0003] VR 콘텐츠는 원형 공간으로 촬영된 360도 영상을 제공함으로써, 사용자에게 마치 실제 영상 공간 속에 존재하는 것과 같은 몰입감과 현실감을 제공할 수 있다. 따라서, 사용자는 넓은 시야각의 영상을 인지할 수 있고, 몸을 움직여 원형 공간으로 촬영된 360도 영상을 모두 둘러볼 수도 있다.
- [0004] 한편, 차세대 이동 통신 기술의 등장과 차량 네트워크의 발달로 차량 내 VR 콘텐츠를 활용하는 사례가 늘어나고 있다. 그러나 VR 콘텐츠는 몰입감과 현실감을 제공하는 대신 사람에 따라서는 심한 멀미를 유발하여 심한 경우 어지러움을 느끼거나 메스꺼움 구토를 할 수도 있어 심각한 문제로 대두되고 있다.
- [0005] 이러한 멀미가 발생하는 원인은 다양하나, 차량 내에서 사용되는 VR 콘텐츠의 경우 실제 감각 정보와 가상에서 얻은 감각 정보가 불일치하는 경우 발생하게 된다.
- [0006] 따라서 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 사용자가 VR 콘텐츠를 체험할 때 감각 불일치가 일어나는 경우를 최소화하는 것에 대한 연구가 필요하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1831070호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 발명된 것으로서, 사용자가 이동하는 차량 내에서 VR 콘텐츠를 체험할 때 실제 감각과 가상에서 얻은 감각의 불일치가 일어나는 경우를 최소화함으로써 VR 콘텐츠 체험 시 발생하는 사이버 멀미를 저감시키는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법에 있어서,
- [0010] 차량의 속도 정보와 회전 정보를 이용하여 동적인 배경 그래픽을 생성하는 배경 그래픽 렌더링 단계;
- [0011] 차량의 속도 정보를 이용하여 콘텐츠 내 사용자의 시야각과 이동 속도를 제어하는 사용자 시각 정보 제어 기반 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명에 따르면, 사용자가 이동하는 차량 내에서 VR 콘텐츠를 체험할 때 실제 감각과 가상에서 얻은 감각의 불일치가 일어나는 경우를 최소화함으로써 VR 콘텐츠 체험 시 발생하는 사이버 멀미를 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명에 따른 패턴 경로 생성 알고리즘.
- 도 2는 본 발명에 따른 배경 그래픽 렌더링 예시도.
- 도 3은 본 발명에 따른 배경 그래픽 패턴 생성 알고리즘.
- 도 4는 본 발명에 따른 사용자 시각 정보 제어 기반 렌더링 알고리즘.
- 도 5는 본 발명에 따른 사용자 시각 정보 제어 기반 렌더링 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 상술한 본 발명의 특징 및 효과는 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을

도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 출원에서 사용되는 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위한 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다.

- [0015] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0016] 본 발명은 멀미 저감을 위한 VR 콘텐츠 설계 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량 내 HMD(Head Mounted Display)용 VR 콘텐츠의 사이버 멀미를 저감시키기 위한 VR 콘텐츠 설계 방법에 관한 발명이다.
- [0017] 본 발명의 VR 콘텐츠 설계 방법에는 널리 알려진 감각 갈등 이론에 기반하여 실제 감각 정보와 VR 콘텐츠를 통한 감각 정보 간의 불일치성을 감소시키는 방법이 포함된다.
- [0018] 차량 내 HMD(Head Mounted Display)용 VR 콘텐츠 사용 시 멀미를 저감시키기 위한 본 발명의 VR 콘텐츠 설계 방법은,
- [0019] 상기 차량의 속도 정보와 회전 정보를 이용하여 동적인 배경 그래픽을 생성하는 배경 그래픽 렌더링 단계;(S100)
- [0020] 상기 차량의 속도 정보를 이용하여 콘텐츠 내 사용자의 시야각과 이동 속도를 제어하는 사용자 시각 정보 제어 기반 렌더링 단계;(S500)를 포함하여 진행된다.
- [0021] 상기 동적 배경 그래픽은 VR 콘텐츠 내 사용자에게 속도감을 대신 전해주게되는 것으로, 상기 배경 그래픽 렌더링 단계(S100)는,
- [0022] 배경 그래픽 패턴들이 생성되기 위해 참조되는 경로인 패턴 경로 생성 단계;(S200)
- [0023] 상기 패턴 경로를 따라 이동하는 복수 개의 단일 그래픽 패턴을 생성하는 배경 그래픽 패턴 생성 단계;(S300)를 포함하여 진행된다.
- [0024] 도 1에는 본 발명에 따른 패턴 경로 생성 알고리즘이 도시되어 있고, 도 2에는 본 발명에 따른 배경 그래픽 렌더링 예시도가 도시되어 있다.
- [0025] 상기 패턴 경로(CurvedLine_{pattern}) 생성 단계(S200)는,
- [0026] VR 콘텐츠 내부에서 상기 차량의 정면을 향하는 방향 벡터(UnitVector_{Forward}) 및 윗면을 향하는 방향 벡터(UnitVector_{Normal})를 생성하는 단계;(S210)
- [0027] 상기 방향 벡터를 이용하여 가상 공간인 구(world sphere)를 생성하는 단계;(S220)
- [0028] 상기 구의 겉에 위치한 소멸 지점, 생성 지점 및 구의 중심점을 이용하여 2차 베지어 곡선을 생성하는 단계;(S230)를 포함하여 진행된다.
- [0029] 먼저, VR 콘텐츠 내부에서 상기 차량의 정면을 향하는 방향 벡터(UnitVector_{Forward}) 및 윗면을 향하는 방향 벡터(UnitVector_{Normal})를 생성하는 단계(S210)에서 상기 정면을 향하는 방향 벡터와 상기 윗면을 향하는 방향 벡터는 차량 내부에 구성된 자이로 센서 등의 센서값을 저장하는 ECU(Electric Control Unit)를 활용하여 값을 얻게 된다.
- [0030] 상기 VR 콘텐츠 내부에서 상기 차량의 정면을 향하는 방향 벡터(UnitVector_{Forward}) 및 윗면을 향하는 방향 벡터(UnitVector_{Normal})를 생성하는 단계(S210)가 완료되면, 상기 방향 벡터를 이용하여 가상 공간인 구를 생성하는 단계(S220)가 진행된다.
- [0031] 상기 가상 공간인 구는 VR 콘텐츠의 배경 그래픽(예를 들어, 하늘, 숲 환경 등)이 렌더링 될 때 참조하는 공간으로, 사용자의 위치를 중심으로 전개된다. 이때, 상기 가상 공간인 구의 반지름(Radius)은 해당 VR 콘텐츠의 제작자가 정의하게 된다.
- [0032] 상기 방향 벡터를 이용하여 가상 공간인 구를 생성하는 단계(S220)가 완료되면, 상기 구의 겉에 위치한 소멸 지점, 생성 지점 및 구의 중심점을 이용하여 2차 베지어 곡선을 생성하는 단계(S230)가 진행된다.
- [0033] 상기 구의 겉에 위치한 소멸 지점(Position_{Destroy}), 생성 지점(Position_{Spawn}) 및 구의 중심점(Position_{Origin})을 이

용하여 2차 베지어 곡선을 생성하는 단계(S230)는,

[0034] 상기 차량의 뒷바퀴의 회전각을 확인하는 단계;(S231)

[0035] 상기 뒷바퀴의 회전각을 반영하여 상기 소멸 지점을 생성하는 단계;(S232)

[0036] 상기 차량의 앞바퀴의 회전각을 확인하는 단계;(S233)

[0037] 상기 앞바퀴의 회전각을 반영하여 상기 생성 지점을 생성하는 단계;(S234)

[0038] 상기 2차 베지어 곡선을 생성하는 단계;(S235)를 포함하여 진행된다.

[0039] 상기 차량의 뒷바퀴의 회전각을 확인하는 단계(S231)에서 상기 뒷바퀴의 방향이 고정된 상태인 경우, 상기 뒷바퀴의 회전각을 반영하여 상기 소멸 지점을 생성하는 단계(S232)에서 생성된 상기 소멸 지점(Position_{Destroy})은,

$$Position_{Origin} + Radius \times (-UnitVector_{Forward})$$

[0041] 로 나타낸다.

[0042] 여기서, Position_{origin}은 상기 가상 공간인 구의 중심점으로, 사용자의 위치를 중심으로 상기 가상 공간인 구가 전개되었을 때 전개된 공간의 중심점이 된다. Radius는 상기 가상 공간인 구의 반지름이다.

[0043] 상기 차량의 뒷바퀴의 회전각을 확인하는 단계(S231)에서 상기 뒷바퀴의 방향이 고정되지 않은 상태인 경우, 상기 뒷바퀴의 회전각을 반영하여 상기 소멸 지점을 생성하는 단계(S232) 이전에, 상기 차량의 후면 방향 벡터(-UnitVector_{Forward})를 생성하고, 상기 뒷바퀴의 회전각(Degree_{rear})을 반영하여 상기 차량의 후면 방향 벡터를 회전시키는 단계(S231-1)를 진행하게 된다.

[0044] 상기 뒷바퀴의 방향 고정 여부는 ECU를 통해 확인한다.

[0045] 상기 뒷바퀴의 방향이 고정되어있는 경우, 상기 차량의 정면을 향하는 방향 벡터(UnitVector_{Forward})의 반대값인 상기 차량의 후면 방향 벡터(-UnitVector_{Forward})를 통해 뒷바퀴의 방향을 알 수 있다. 그러나 뒷바퀴의 회전값이 가변적인 경우 회전 정보가 반영된 방향 벡터를 구해야 한다.

[0046] 상기 뒷바퀴의 경우 기본 값(회전하지 않았을 때)은 상기 차량의 후면 방향 벡터(-UnitVector_{Forward})이며, 상기 앞바퀴의 경우 기본 값(회전하지 않았을 때)은 상기 차량의 정면 방향 벡터(UnitVector_{Forward})이다.

[0047] 상기 기본 값은 상기 차량의 윗면을 향하는 방향 벡터(UnitVector_{Normal})를 고려하여 회전하게 되는데, 이는 벡터가 회전할 때 회전축을 참조하기 때문이다.

[0048] 즉, 상기 차량의 윗면을 향하는 방향 벡터는 회전축으로 사용되며, 상기 뒷바퀴의 회전 값을 계산하기 위해서는 상기 차량의 윗면을 향하는 방향 벡터뿐만 아니라 회전축에 적용할 벡터인 -UnitVector_{Forward}(뒷바퀴의 경우) 및 UnitVector_{Forward}(앞바퀴의 경우)도 고려된다.

[0049] 만약, 차량에 사용된 조향장치가 독립식인 경우, 좌우 바퀴의 평균 회전 값을 사용한다.

[0050] 상기 차량의 후면 방향 벡터(-UnitVector_{Forward})를 생성하고, 상기 뒷바퀴의 회전각(Degree_{rear})을 반영하여 상기 차량의 후면 방향 벡터를 회전시키는 단계(S231-1)에서 생성된 상기 뒷바퀴의 회전각이 반영된 방향 벡터(UnitVector_{ModifiedRear})는,

$$(-UnitVector_{Forward}) \times \cos degree_{rear} + (UnitVector_{Normal})$$

$$\times (-UnitVector_{Forward}) \times \sin degree_{rear} + (UnitVector_{Normal})$$

$$\times \{UnitVector_{normal} \cdot (-UnitVector_{Forward})\} \times (1 - \cos degree_{rear})$$

[0054] 로 나타낸다.

[0055] 상기 차량의 뒷바퀴의 회전각을 확인하는 단계(S231)에서 상기 뒷바퀴의 방향이 고정되지 않은 상태인 경우, 상

기 뒷바퀴의 회전각을 반영하여 상기 소멸 지점을 생성하는 단계(S232)에서 생성된 상기 소멸 지점(Position_{Destroy})은,

$$Position_{Origin} + Radius \times UnitVector_{ModifiedRear}$$

로 나타낸다.

여기서, Position_{Origin}은 상기 가상 공간인 구의 중심점이고, Radius는 상기 구의 반지름이며, UnitVector_{ModifiedRear}는 상기 뒷바퀴의 회전각이 반영된 방향 벡터이다.

상기 차량의 앞바퀴의 회전각을 확인하는 단계(S233)에서 상기 앞바퀴의 방향이 고정된 상태인 경우, 상기 앞바퀴의 회전각을 반영하여 상기 생성 지점을 생성하는 단계(S234)에서 생성된 상기 생성 지점(Position_{Spawn})은,

$$Position_{Origin} + Radius \times UnitVector_{Forward}$$

로 나타낸다.

여기서, Position_{Origin}은 상기 가상 공간인 구의 중심점이며, Radius는 상기 구의 반지름이고, UnitVector_{Forward}는 상기 차량의 정면을 향하는 방향 벡터이다.

상기 차량의 앞바퀴의 회전각을 확인하는 단계(S233)에서 상기 앞바퀴의 방향이 고정되지 않은 상태인 경우, 상기 앞바퀴의 회전각을 반영하여 상기 생성 지점을 생성하는 단계(S234) 이전에, 상기 차량의 정면 방향 벡터(UnitVector_{Forward})를 생성하고, 상기 앞바퀴의 회전각(Degree_{front})을 반영하여 상기 정면 방향 벡터(UnitVector_{Forward})를 회전시키는 단계(S233-1)를 진행하게 된다.

상기 차량의 정면 방향 벡터(UnitVector_{Forward})를 생성하고, 상기 앞바퀴의 회전각(Degree_{front})을 반영하여 상기 정면 방향 벡터(UnitVector_{Forward})를 회전시키는 단계(S233-1)에서 생성된 상기 앞바퀴의 회전각이 반영된 방향 벡터(UnitVector_{ModifiedFront})는,

$$UnitVector_{Forward} \times \cos degree_{Front} + (UnitVector_{Normal})$$

$$\times UnitVector_{Forward} \times \sin degree_{Front} + (UnitVector_{Normal})$$

$$\times (UnitVector_{normal} \cdot UnitVector_{Forward}) \times (1 - \cos degree_{Front})$$

로 나타낸다.

상기 차량의 앞바퀴의 회전각을 확인하는 단계(S233)에서 상기 앞바퀴의 방향이 고정되지 않은 상태인 경우, 상기 앞바퀴의 회전각을 반영하여 상기 생성 지점을 생성하는 단계(S234)에서 생성된 상기 생성 지점(Position_{Spawn})은,

$$Position_{Origin} + Radius \times UnitVector_{ModifiedFront}$$

로 나타낸다.

여기서, Position_{Origin}은 상기 가상 공간인 구의 중심점이며, Radius는 상기 구의 반지름이고, UnitVector_{ModifiedFront}는 상기 앞바퀴의 회전각이 반영된 방향 벡터이다.

상기 가상 공간인 구의 중심점, 상기 소멸지점 및 상기 생성 지점이 모두 생성되면, 상기 2차 베지어 곡선을 생성하는 단계(S235)에서 상기 가상 공간인 구의 중심점, 상기 소멸지점 및 상기 생성 지점의 위치값을 이용하여 2차 베지어 곡선인 상기 패턴 경로를 생성하게 된다.

도 3에는 본 발명에 따른 배경 그래픽 패턴 생성 알고리즘이 도시되어 있다.

상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계(S300)는,

- [0076] 상기 패턴 경로 생성 단계에서 생성된 상기 패턴 경로를 불러오는 단계; (S310)
- [0077] 상기 패턴 경로에서 상기 배경 그래픽 패턴 중 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점(PositionPatternIndex)을 확인하는 단계; (S320)
- [0078] 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 차량의 속도, 생명 주기, 시간차를 반영하여 이동하기 위한 길이인 이동 길이 값을 구하는 단계; (S330)
- [0079] 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점을 상기 이동 길이 값만큼 이동하는 단계; (S340)
- [0080] 상기 이동 길이 값만큼 이동한 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 패턴 경로에서 벗어나는지 확인하는 단계; (S350)를 포함하여 진행된다.
- [0081] 상기 배경 그래픽 패턴은 상기 생성 지점에서 생성되어 상기 패턴 경로를 따라 이동하다가 상기 소멸 지점에 도착하며 제거된다.
- [0082] 따라서, 상기 배경 그래픽 패턴을 생성하기 위해서는 상기 패턴 경로 생성 단계(S200)에서 생성된 상기 패턴 경로(Curvedline_{pattern})를 불러온 후, 상기 패턴 경로에서 상기 배경 그래픽 패턴 중 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점(PositionPatternIndex)을 확인하게 된다.
- [0083] 이후, 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 차량의 속도, 생명 주기, 시간차를 반영하여 이동하기 위한 길이인 이동 길이 값을 구하는 단계(S330)가 진행된다.
- [0084] 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 차량의 속도, 생명 주기, 시간차를 반영하여 이동하기 위한 길이인 이동 길이 값을 구하는 단계(S330)에서 상기 이동 길이 값(LengthDifferenceValue)은,

$$\frac{Velocity_{Current}}{Velocity_{MovingAverage}} \times Length_{Pattern} \times \frac{Time_{Current} - Time_{previous}}{LifeCycle}$$

- [0085] 로 나타낸다.
- [0086]
- [0087] 여기서, Velocity_{Current}는 상기 차량의 현재 속도 값이며, Velocity_{MovingAverage}는 이동 평균 필터가 적용된 차량의 속도 값이다. Velocity_{Current}와 Velocity_{MovingAverage}는 속도를 측정하는 장치, 예를 들어 계기판으로부터 불러온 속도 값이다.
- [0088] 상기 이동 평균 필터는 연속적으로 N개의 차량의 속도 값이 결정되었을 때, N+1번째 값을 결정하기 위해 사용된다. 상기 이동 평균 필터는 HMD의 윈도우 크기인 M을 포함하는 것으로, 하기의 식과 같이 나타낼 수 있다.

$$N+1 \text{ 번째 값} = \sum_{k=N-3}^{N+1} k/M$$

- [0089]
- [0090] 상기 이동 평균 필터는 주로 동적인 값의 잡음을 제거하고자 사용되며, HMD의 윈도우 크기인 M은 제작자에 의해 정의된다.
- [0091] 상기 Length_{Pattern}는 상기 패턴 경로(Curvedline_{pattern})의 전체 길이 값이 된다.
- [0092] 상기 Time_{Previous}는 상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계가 최초로 처음 시작할 때 측정된 시간이고, Time_{Current}는 상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계가 반복되어 재진행할 때 측정된 시간이다.
- [0093] 상기 Time_{Current}는 시간차를 측정하기 위한 변수로써, 현재 배경 그래픽 패턴 생성 알고리즘이 수행되었을 때의 시간이 된다. 즉, 상기 배경 그래픽 패턴 알고리즘이 반복되어 재진행될 때 측정된 시간이 된다.
- [0094] 상기 Time_{Previous}는 시간차를 측정하기 위한 변수로써, 이전 배경 그래픽 패턴 생성 알고리즘이 수행되었을 때의 시간이 된다. 즉, 상기 Time_{Previous}는 상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계가 재진행되기 전 가장 마지막에 측정되었던 Time_{Current} 값을 유지한다. 상기 배경 그래픽 패턴 알고리즘이 처음 수행되는 경우 이전에 수행되었던 기록이 없기 때문에 상기 Time_{Previous}는 Time_{Current} 값(현재 시간)을 사용하게 된다.

- [0095] 이는 배경 그래픽 패턴이 현재 진행 중인 배경 그래픽 패턴 알고리즘의 배경 그래픽 패턴 생성 단계(S300)에서 측정된 시간(Time_{Current})과 바로 직전에 진행하였던 배경 그래픽 패턴 알고리즘의 배경 그래픽 패턴 생성 단계(S300)에서 측정된 시간(Time_{Previous})의 시간차를 고려하여 상기 생성 지점에서 상기 소멸 지점으로 이동하기 때문이다.
- [0096] 다만, 최초로 상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계(S300)가 수행되는 경우 이전 배경 그래픽 패턴 생성 단계(S300)가 부재하기 때문에 Time_{Previous}가 Time_{Current}를 참조하지 않고 시간을 직접 측정하게 된다.
- [0097] 상기 LifeCycle는 상기 단일 그래픽 패턴의 생명주기 기본 시간(초)으로, 제작자가 정의할 수 있는 단일 그래픽 패턴의 생명 주기이며, 사용자의 안구 피로를 고려하여 기본 값으로 20초를 가진다.
- [0098] 상기 이동 길이 값이 구해지면, 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점을 상기 이동 길이 값만큼 이동하게 된다. 상기 단일 그래픽 패턴은 1초에 하나씩 생성된다.
- [0099] 이후, 상기 이동 길이 값만큼 이동한 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 패턴 경로에서 벗어나는지 확인하는 단계(S350)가 진행된다.
- [0100] 상기 이동 길이 값만큼 이동한 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 패턴 경로에서 벗어나는지 확인하는 단계(S350)에서 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 위치가 상기 패턴 경로는 벗어난 경우, 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점을 제거하는 단계(S360)를 진행한 후, 상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계(S300)가 재진행된다.
- [0101] 상기 이동 길이 값만큼 이동한 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 패턴 경로에서 벗어나는지 확인하는 단계(S350)에서 상기 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점이 상기 패턴 경로는 벗어나지 않은 경우,
- [0102] 상기 패턴 경로가 직선인지 확인하는 단계;(S370)
- [0103] 평면(Plane)과 상기 가상 공간인 구(WorldSphere)가 접하는 지점을 기준으로 상기 N번째 단일 그래픽 패턴을 생성하는 단계;(S380)
- [0104] 상기 단일 그래픽 패턴의 총 개수와 상기 가상 공간인 구에 렌더링 될 최대 배경 그래픽 패턴 개수(MaxNumber)를 비교하는 단계;(S390)가 진행된다.
- [0105] 상기 패턴 경로가 직선인지 확인하는 단계(S370)에서 상기 패턴 경로가 직선이 아닌 경우, 상기 N번째 단일 그래픽 패턴을 생성하는 단계(S380) 이전에,
- [0106] 상기 이동 길이 값만큼 이동한 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점에서 상기 패턴 경로의 기울기 값(Gradient_{Pattern})을 구하는 단계;(S371)
- [0107] 상기 기울기 값(Gradient_{Pattern})을 법선으로 가지며, 상기 이동 길이 값만큼 이동한 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점을 포함하는 평면(Plane)을 구하는 단계;(S372)가 진행된다.
- [0108] 상기 패턴 경로가 직선인지 확인하는 단계(S370)에서 상기 패턴 경로가 직선인 경우, 상기 N번째 단일 그래픽 패턴을 생성하는 단계(S380) 이전에, 상기 이동 길이 값만큼 이동한 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점에서 상기 패턴 경로의 방향 벡터가 법선인 평면(Plane)을 구하는 단계(S373)가 진행된다.
- [0109] 상기 패턴 경로의 직선 여부를 확인하여 상기 평면(Plane)이 구해지면, 평면(Plane)과 상기 구(WorldSphere)가 접하는 지점을 기준으로 상기 N번째 단일 그래픽 패턴을 생성하고, 상기 단일 그래픽 패턴의 총 개수와 상기 구에 렌더링 될 최대 배경 그래픽 패턴 개수(MaxNumber)를 비교하게 된다.
- [0110] 상기 단일 그래픽 패턴의 총 개수와 최대 배경 그래픽 패턴 개수를 비교하는 단계(S390)에서, 상기 N번째 단일 그래픽 패턴에서의 N에 1을 더한 값(X)이 상기 최대 배경 그래픽 패턴 개수보다 작거나 같은 경우, 상기 패턴 경로에서 상기 배경 그래픽 패턴 중 N번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점(Position_{PatternIndex})을 확인하는 단계(S320)로 돌아가 상기 패턴 경로에서 상기 배경 그래픽 패턴 중 N+1번째 단일 그래픽 패턴의 생성 지점(Position_{PatternIndex})을 확인하는 단계가 진행되며, 이후 단계가 반복 진행된다.
- [0111] 상기 단일 그래픽 패턴의 총 개수와 최대 배경 그래픽 패턴 개수를 비교하는 단계(S390)에서, 상기 N번째 단일

그래픽 패턴에서의 N에 1을 더한 값이 상기 최대 배경 그래픽 패턴 개수보다 큰 경우, 상기 배경 그래픽 패턴 생성 단계(S300)가 재진행된다.

[0112] 도 4에는 본 발명에 따른 사용자 시각 정보 제어 기반 렌더링 알고리즘이 도시되어 있다.

[0113] 상기 사용자 시각 정보 제어 기반 렌더링 단계(S500)는,

[0114] 상기 차량의 현재 속도($Velocity_{Current}$)를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계;(S510)

[0115] 상기 사용자의 시야각을 계산하는 단계;(S520)

[0116] 상기 VR 콘텐츠 내 상기 사용자의 이동 속도($Player_{Modified}$) 계산 단계;(S530)

[0117] 상기 시야각과 상기 사용자의 이동 속도를 상기 VR 콘텐츠에 반영하는 단계;(S540)를 포함하여 진행된다.

[0118] 상기 멀미 수준 임계 속도(Critical Speed)는 일반적으로 36km/h이며, 상기 차량의 현재 속도($Velocity_{Current}$)는 속도를 측정하는 장치, 예를 들어, 계기판으로부터 불러온 속도 값이다.

[0119] 도 5에는 본 발명에 따른 사용자 시각 정보 제어 기반 렌더링 예시도가 도시되어 있다.

[0120] 상기 차량의 현재 속도를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계(S510)에서 상기 차량의 현재 속도가 상기 멀미 수준 임계 속도 보다 높은 경우, 상기 사용자의 시야각을 계산하는 단계(S520)에서 상기 사용자의 시야각($FOV_{Modified}$)은 기 정해진 최대 시야각(FOV_{Max})이 된다(S520'). 상기 최대 시야각(FOV_{Max})은 110도로 설정된다.

[0121] 상기 차량의 현재 속도를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계(S510)에서 상기 차량의 현재 속도가 상기 멀미 수준 임계 속도 보다 높은 경우, 상기 VR 콘텐츠 내 상기 사용자의 이동 속도 계산 단계(S530)에서 상기 사용자의 이동 속도($Player_{Modified}$)는 기 정해진 플레이어 이동 속도($Speed_{Player}$)가 된다(S530'). 즉, 상기 VR 콘텐츠 내 사용자의 플레이어 이동 속도에 제한이 없다.

[0122] 상기 차량의 현재 속도를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계(S510)에서 상기 차량의 현재 속도가 상기 멀미 수준 임계 속도 보다 낮거나 동일한 경우, 상기 사용자의 시야각을 계산하는 단계(S520)에서 상기 사용자의 시야각($FOV_{Modified}$)은,

$$FOV_{Min} + (FOV_{Max} - FOV_{min}) \times \frac{Velocity_{Current}}{CriticalSpeed}$$

[0124] 로 나타낸다(S520').

[0125] 여기서, FOV_{Min} 는 기 정해진 최소 시야각으로 90도로 설정되며, Critical Speed는 상기 멀미 수준 임계 속도가 된다.

[0126] 상기 차량의 현재 속도를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계(S510)에서 상기 차량의 현재 속도가 상기 멀미 수준 임계 속도 보다 낮거나 동일한 경우, 상기 차량의 현재 속도 값에 선형 비례적으로 제한할 이동 속도를 계산하게 된다.

[0127] 상기 차량의 현재 속도를 멀미 수준 임계 속도와 비교하는 단계(S510)에서 상기 차량의 현재 속도가 상기 멀미 수준 임계 속도 보다 낮거나 동일한 경우, 상기 VR 콘텐츠 내 상기 사용자의 이동 속도 계산 단계(S530)에서 상기 사용자의 이동 속도($Player_{Modified}$)는,

$$Speed_{Player} \times Ratio_{Limit} + \left\{ Speed_{Player} - (Speed_{Player} \times Ratio_{Limit}) \times \frac{Velocity_{Current}}{CriticalSpeed} \right\}$$

[0129] 로 나타낸다(S530').

[0130] 여기서, $Ratio_{Limit}$ 는 플레이어 이동 속도 제한 비율인 것으로, 기본적으로 50%의 제한 값을 갖는다.

[0131] 상기 최소 시야각 및 상기 최대 시야각은 사용자가 자유롭게 수정 가능하며, 상기 사용자의 이동 속도($Player_{Modified}$)는 제작자에 의해 결정되지만, 상기 플레이어 이동 속도 제한 비율은 사용자가 자유롭게 수정 가능하다.

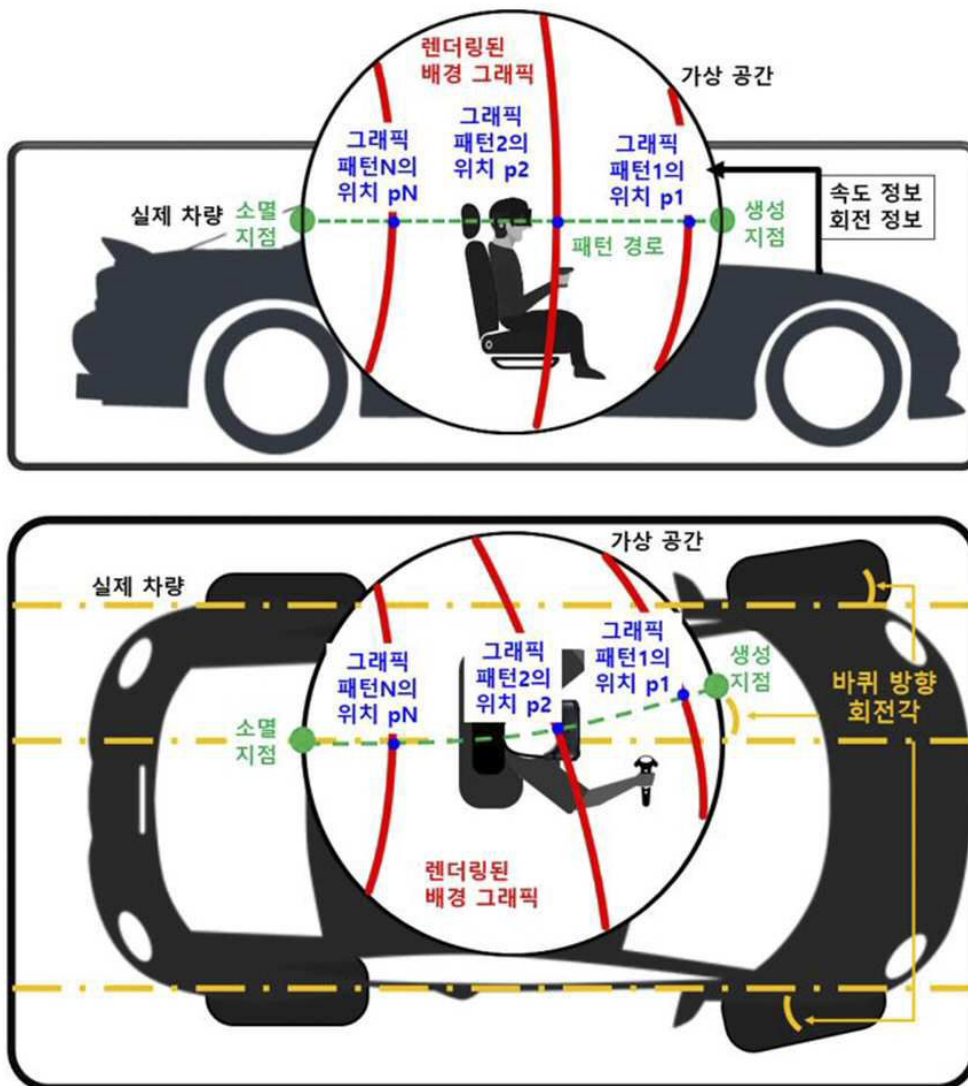
[0132] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술 될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

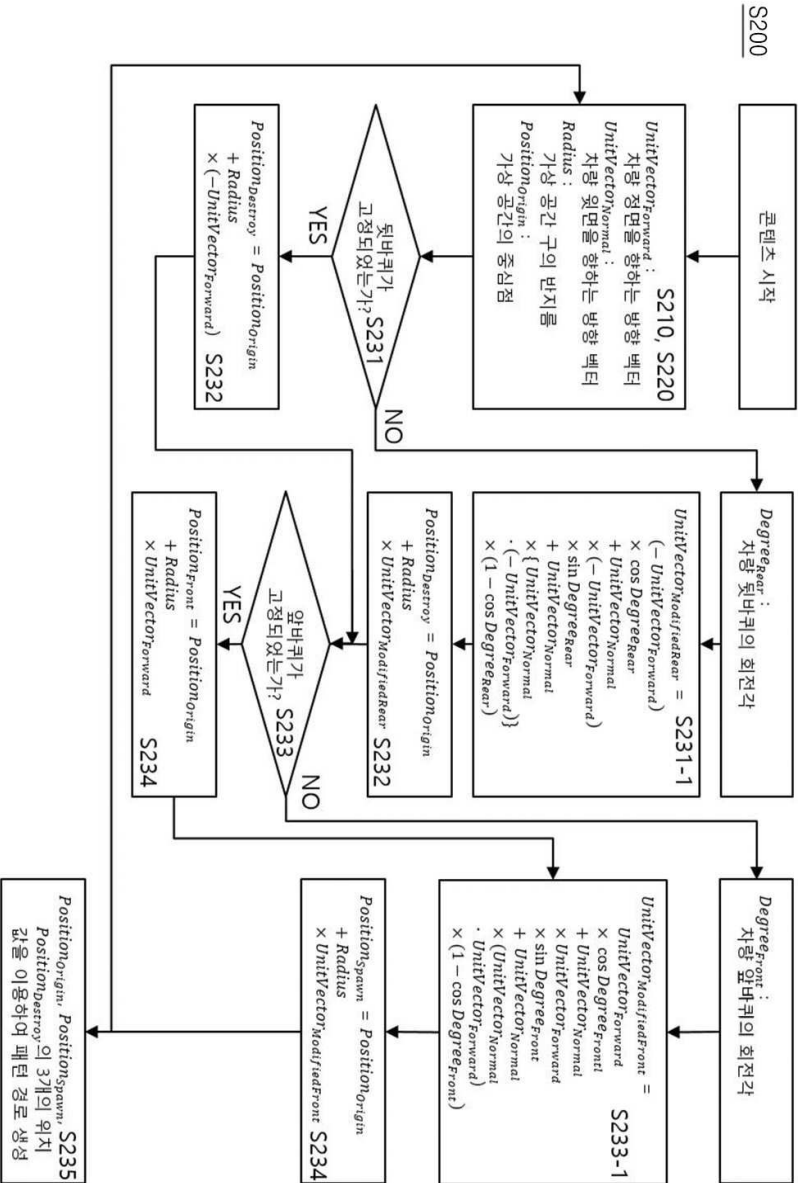
[0133] S100 : 차량의 속도 정보와 회전 정보를 이용하여 동적인 배경 그래픽을 생성하는 배경 그래픽 렌더링 단계
S200 : 배경 그래픽 패턴들이 생성되기 위해 참조되는 경로인 패턴 경로 생성 단계
S300 : 상기 패턴 경로를 따라 이동하는 복수 개의 단일 그래픽 패턴을 생성하는 배경 그래픽 패턴 생성 단계
S500 : 상기 차량의 속도 정보를 이용하여 콘텐츠 내 사용자의 시야각과 이동 속도를 제어하는 사용자 시각 정보 제어 기반 렌더링 단계

도면

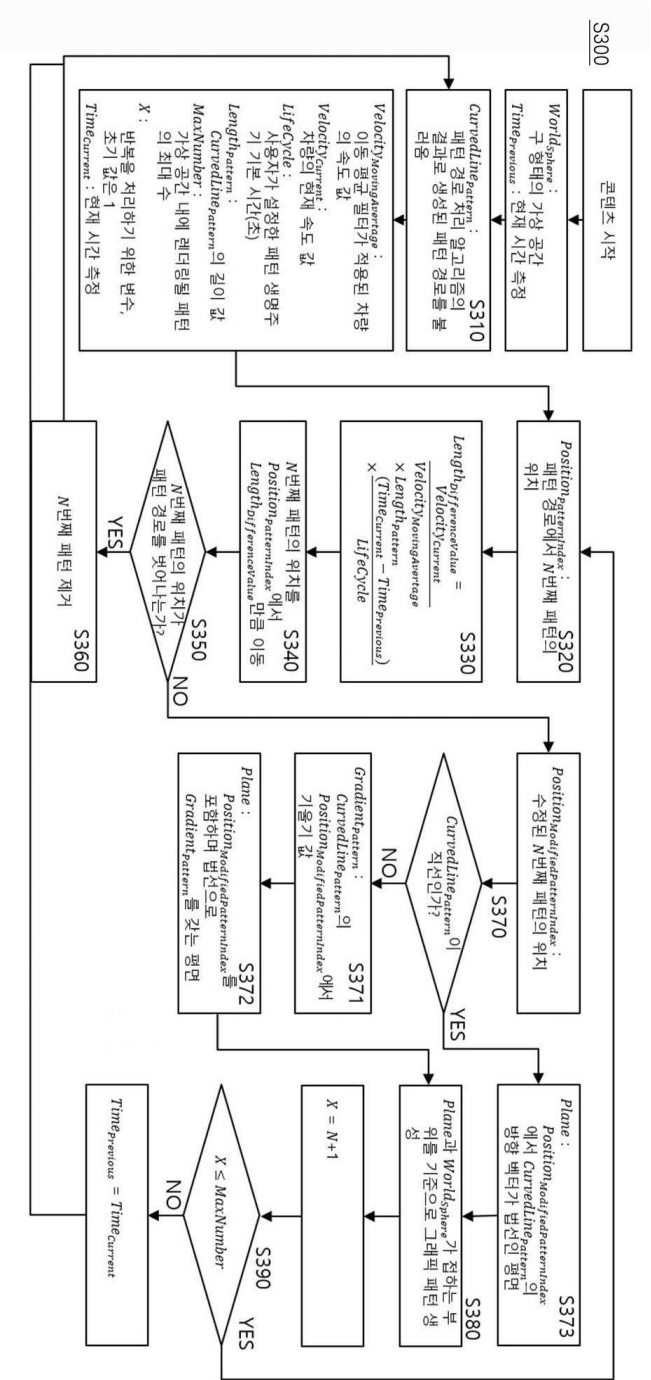
도면1



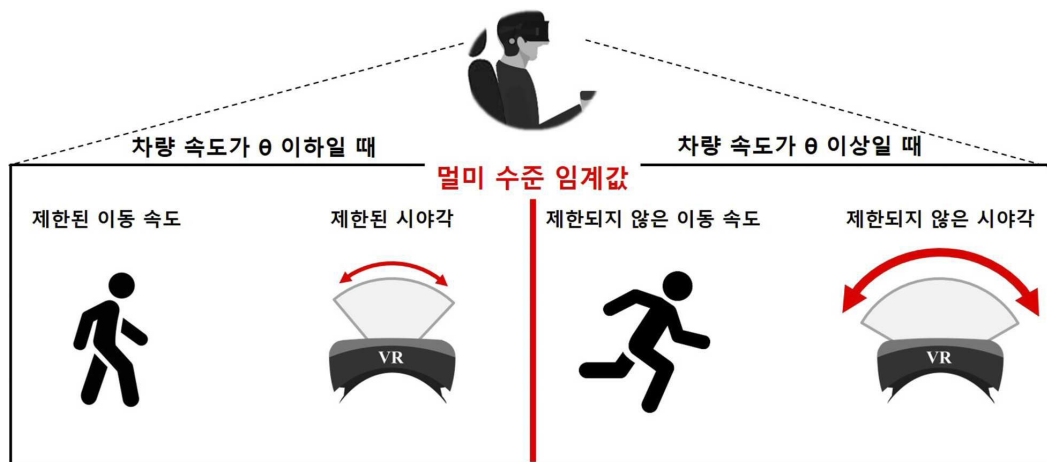
도면2



도면3



도면4



도면5

