(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월19일
(11) 등록번호 10-1779717
(24) 등록일자 2017년09월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 19/00 (2011.01) *G06T 13/60* (2011.01)
G06T 19/20 (2011.01)
(52) CPC특허분류
G06T 19/003 (2013.01)
G06T 13/60 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0090033
(22) 출원일자 2016년07월15일
심사청구일자 2016년07월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR101339552 B1*
JP2005346500 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
동서대학교산학협력단
부산 사상구 주례로 47, (주례동, 동서대학교)
(72) 발명자
황민식
부산광역시 부산진구 신천대로 71 서면유림노르웨이숲아파트 102동 1201호
(74) 대리인
김석계

전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 장석환

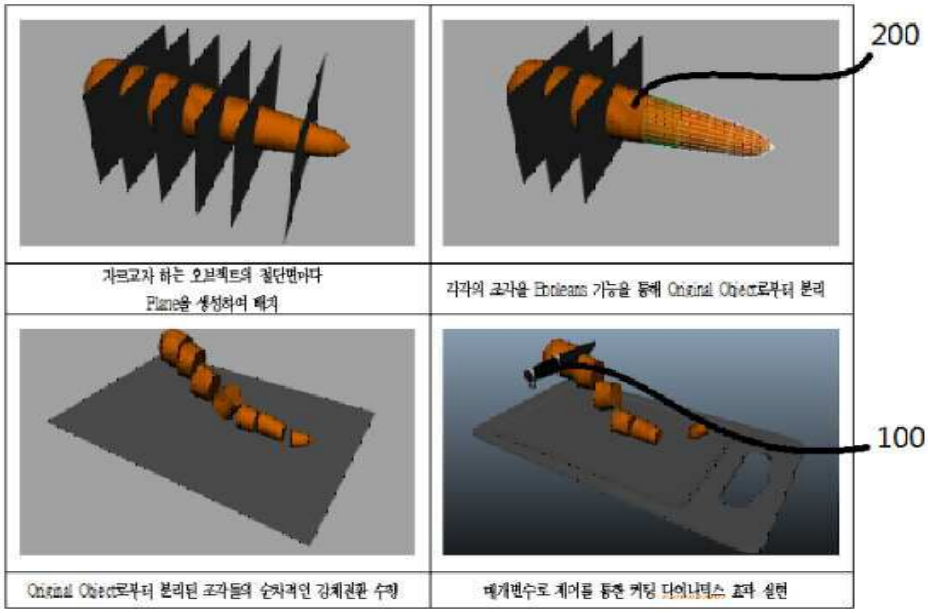
(54) 발명의 명칭 **직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법**

(57) 요 약

본 발명은 가상공간에서 절단 오브젝트(100)의 절단(cutting)에 맞추어 목표 오브젝트(200)를 절단하는 1단계; 상기 목표 오브젝트(200)에 절단(cutting)이 수행돼야 하는 절단면을 기준으로 평면군(Plane Group)을 생성하는 2단계; 상기 절단(cutting)이 수행되는 하나의 첫 조각(First Piece)을 오리지널 목표 오브젝트(Original

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



Target Object)와 첫 면(First Plane)의 교집합 부분을 분리 내지 통합하는 기능을 통해 오리지널 목표 오브젝트(Original Target Object)로부터 분리하는 3단계; 상기 3단계 과정을 For Loop를 통해 반복수행하는 4단계; 상기 목표 오브젝트(200)로부터 분리된 조각들을 별도의 그룹(Group)으로 재배열하는 5단계; 상기 목표 오브젝트(200)의 조각들을 각각 강체로 전환하는 6단계; 로 이루어지는 것으로,

본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법은 가상공간에서 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)와, 상기 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)에 맞추어 물체가 조각들로 나누어지고 물체의 잘린 조각들이 서로 충돌하며 바닥으로 자유낙하하여 다중 충돌을 만들어내는 사실적인 물리적 기반의 역학(Dynamics)를 구현하는 2차적인 효과에 최적화되고, 영화나 애니메이션 등에서 빈번하게 등장하는 물체를 자르고 파편들이 튀는 사실적인 시각효과(Visual Effect)를 작업자가 직관적으로 눈으로 보며 즉각적인 적용 및 수정을 할 수 있어 효율적으로 시각효과(Visual Effect)를 구현할 수 있는 최적화된 솔루션을 제공하는 현저한 효과가 있다.

(52) CPC특허분류
G06T 19/20 (2013.01)
G06T 2219/2008 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2016-E-0051-010100
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업
연구과제명 동서대학교 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업
기 여 율 1/1
주관기관 동서대학교 산학협력단
연구기간 2012.04.01 ~ 2017.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

가상공간에서 절단 오브젝트(100)의 절단(cutting)에 맞추어 목표 오브젝트(200)를 절단하는 1단계; 상기 목표 오브젝트(200)에 절단(cutting)이 수행돼야 하는 절단면을 기준으로 평면군(Plane Group)을 생성하는 2단계; 상기 절단(cutting)이 수행되는 하나의 첫 조각(First Piece)을 오리지널 목표 오브젝트(Original Target Object)와 첫 면(First Plane)의 교집합 부분을 분리 내지 통합하는 기능을 통해 오리지널 목표 오브젝트(Original Target Object)로부터 분리하는 3단계; 상기 3단계 과정을 For Loop를 통해 반복수행하는 4단계; 상기 목표 오브젝트(200)로부터 분리된 조각들을 별도의 그룹(Group)으로 재배열하는 5단계; 상기 목표 오브젝트(200)의 조각들을 각각 강체로 전환하는 6단계; 로 이루어지는 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법에 있어서,

상기 절단 오브젝트(100)는 별도의 컨트롤러의 조작을 통해 움직이는 것으로, 상기 절단 오브젝트(100)의 완료된 움직임(motion)에 맞게 목표 오브젝트(Target Object, 200)를 조각들로 분리하고, 분리된 조각들을 각각 강체로 전환하는 것이며,

상기 목표 오브젝트(200)는 가상공간에서 절단되는 물체이며, 상기 목표 오브젝트(200)에 절단 오브젝트(100)를 관통하면 관통하는 방향에 따라 목표 오브젝트(200)가 절단되고,

상기 목표 오브젝트(200)의 조각들을 각각 강체로 전환할 경우, 상기 조각들은 분리된 순서에 맞게 순차적으로 강체로 전환이 진행되는 것이며,

상기 강체는 크기 또는 형태가 변하지 않는 것으로, 각각의 조각은 강체가 될 경우 더 이상 크기와 형태가 변하지 않는 상태가 되고,

상기 강체로 전환된 각각의 조각에 적용되는 속성은 중력(Gravity), 마찰(Friction), 또는 탄성(Resilience)을 포함하는 것이며,

상기 강체로 전환된 각각의 조각에 적용되는 속성은 매개변수로 지정하고, 상기 매개변수는 별도의 컨트롤러를 통해 값이 변화되고,

상기 가상공간에서 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)를 내는 소프트웨어 프로그램을 사용하는 것으로, 상기 소프트웨어 프로그램에 탑재된 교집합 부분을 분리 내지 통합하는 기능을 사용하는 것이며.

상기 목표 오브젝트(200)를 절단하여 생성된 파편들이 충돌하는 다이나믹스 효과를 나타내기에 최적화 및 효율적으로 실현하기 위해 소프트웨어 프로그램에 탑재된 교집합 부분을 분리 내지 통합하는 기능을 사용하여 절단 오브젝트에 의해 목표 오브젝트를 절단(cutting)하는 애니메이션의 데이터를 참조하여 직관적으로 시각효과(Visual Effect)를 나타내는 것이며,

상기 절단(cutting) 하고자 하는 목표 오브젝트의 절단 위치를 결정하고, 상기 절단(cutting)하는 과정의 자동화를 통해 절단된 조각들로 이루어진 오브젝트 조각들을 그룹으로 생성하고,

상기 절단된 목표 오브젝트 조각들이 실제로 물리적인 충동과 운동이 일어날 수 있도록 강체로 전환하고, 강체로 전환될 시 각각의 조각에 적용될 수 있는 각종 물리적 속성들을 매개변수로 지정하여 독립적으로 제어하고,

상기 절단(cutting) 모션에 따른 다이나믹스 시각효과(Visual Effect)를 효과적으로 구현할 수 있는 것을 특징으로 하는 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가상공간에서 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)와, 상기 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)에 맞추어 물체가 조각들로 나누어지고 물체의 잘린 조각들이 서로 충돌하며 바닥으로 자유낙하하여 다중 충돌을 만들어내는 사실적인 물리적 기반의 역학(Dynamics)를 구현하는 2차적인 효과에 최적화되고, 영화나 애니메이션 등에서 빈번하게 등장하는 물체를 자르고 파편들이 튀는 사실적인 시각효과(Visual Effect)를 작업자가 직관적으로 눈으로 보며 즉각적인 적용 및 수정을 할 수 있어 효율적으로 시각효과(Visual Effect)를 구현할 수 있는 최적화된 솔루션을 제공하는 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근들어 영화나 영상, 애니메이션 등의 다양한 디지털콘텐츠 분야에서 물건을 연속해서 자르거나 또는 잘려진 조각들이 튀고 부딪히는 시각효과(Visual Effect)는 자주 사용되고 있다.

[0003] 상기 시각효과를 사용하는 소프트웨어가 발전하고 소프트웨어를 사용하기 위한 높은 성능의 하드웨어가 뒷받침되면서 결과물의 완성도는 높아졌다.

[0004] 종래기술로서 공개특허공보 공개번호 제10-2016-0006087호의 시각 효과를 가지는 객체를 디스플레이하는 장치 및 방법에 있어서, 디스플레이 방법으로서, 적어도 하나의 가상 광원(virtual light source)이 설정된 객체(object)를 가상 환경(virtual environment)에 디스플레이하는 단계, 상기 적어도 하나의 가상 광원에 기초하여, 상기 가상 환경에서 상기 객체 주위의 가상 영역을 조명(illuminate)하는 단계를 포함하는 디스플레이 방법이라고 기재되어 있다.

[0005] 다른 종래기술로서 공개특허공보 공개번호 제10-2008-0042835호의 사용자 인터페이스의 액티브 콘텐트에서의 확장가능한시각적 이펙트에 있어서, 시각적 이펙트(effect)를 시각적 요소에 적용하기 위한 방법으로서, 각각이 변형 함수를 포함하는 하나 이상의 이펙트들, 입력 및 출력을 포함하는 DAG(Directed Acyclic Graph)를 제공하는 단계; 상기 입력에 시각적 요소를 제공하는 단계; 상기 DAG에 상기 하나 이상의 이펙트들 중의 다음 이펙트가 존재하는지 여부를 판정하고, 만약 존재한다면, 다음 이펙트의 입력에 상기 시각적 요소를 제공하고, 상기 시각적 요소의 포맷이 상기 다음 이펙트와 호환가능한지 여부를 판정하고, 만약 호환가능하지 않다면, 상기 시각적 요소를 호환가능한 포맷으로 변환하고, 상기 시각적 요소를 상기 다음 이펙트를 이용하여 변경하도록, 상기 다음 이펙트의 변형 함수를 상기 시각적 요소에 적용하고, 상기 DAG에 상기 하나 이상의 이펙트들 중의 다른 다음 이펙트가 존재하지 않을 때까지 상기 판정 단계를 반복하는 단계; 및 상기 출력에 상기 시각적 요소를 제공하는 단계를 포함하는 방법이라고 기재되어 있다.

[0006] 그러나 상기 종래의 방법으로는 가상공간에서 시각효과(Visual Effect)를 사용할 때, 경제적 측면에서의 별도의 프로그램 구매와 장비구축에 따른 높은 비용이 발생하며, 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)를 즉각적으로 적용 및 수정을 하지 못하며, 해당 프로그램을 능숙하게 다루게 하기 위한 별도의 작업자 훈련 기간이 필요한 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법을 통하여, 가상공간에서 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)와, 상기 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)에 맞추어 물체가 조각들로 나누어지고 물체의 잘린 조각들이 서로 충돌하며 바닥으로 자유낙하하여 다중 충돌을 만들어내는 사실적인 물리적 기반의 역학(Dynamics)를 구현하는 2차적인 효과에 최적화되고, 영화나 애니메이션 등에서 빈번하게 등장하는 물체를 자르고 파편들이 튀는 사실적인 시각효과(Visual Effect)를 작업자가 직관적으로 눈으로 보며 즉각적인 적용 및 수정을 할 수 있어 효율적으로 시각효과(Visual Effect)를 구현할 수 있는 최적화된 솔루션을 제공하는 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 가상공간에서 절단 오브젝트의 절단(cutting)에 맞추어 목표 오브젝트를 절단하는 1단계; 상기 목표 오브젝트에 절단(cutting)이 수행돼야 하는 절단면을 기준으로 평면군(Plane Group)을 생성하는 2단계; 상기 절단(cutting)이 수행되는 하나의 첫 조각(First Piece)을 오리지널 목표 오브젝트(Original Target Object)와 첫 면(First Plane)의 교집합 부분을 분리 내지 통합하는 기능을 통해 오리지널 목표 오브젝트(Original Target Object)로부터 분리하는 3단계; 상기 3단계 과정을 For Loop를 통해 반복수행하는 4단계; 상기 목표 오브젝트로부터 분리된 조각들을 별도의 그룹(Group)으로 재배열하는 5단계; 상기 목표 오브젝트의 조각들을 각각 강체로 전환하는 6단계; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법은 가상공간에서 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)와, 상기 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)에 맞추어 물체가 조각들로 나누어지고 물체의 잘린 조각들이 서로 충돌하며 바닥으로 자유낙하하여 다중 충돌을 만들어내는 사실적인 물리적 기반의 역학(Dynamics)를 구현하는 2차적인 효과에 최적화되고, 영화나 애니메이션 등에서 빈번하게 등장하는 물체를 자르고 파편들이 튀는 사실적인 시각효과(Visual Effect)를 작업자가 직관적으로 눈으로 보며 즉각적인 적용 및 수정을 할 수 있어 효율적으로 시각효과(Visual Effect)를 구현할 수 있는 최적화된 솔루션을 제공하는 현저한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법의 개념도

도 2는 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법의 전체 시스템 순서도

도 3은 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법의 오브젝터 커팅방법을 나타내는 순서도

도 4는 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법의 잘려진 조각들의 강체전환을 하는 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명은 가상공간에서 절단 오브젝트(100)의 절단(cutting)에 맞추어 목표 오브젝트를 절단하는 1단계; 상기 목표 오브젝트(200)에 절단(cutting)이 수행돼야 하는 절단면을 기준으로 평면군(Plane Group)을 생성하는 2단계; 상기 절단(cutting)이 수행되는 하나의 첫 조각(First Piece)을 오리지널 목표 오브젝트(Original Target Object)와 첫 면(First Plane)의 교집합 부분을 분리 내지 통합하는 기능을 통해 오리지널 목표 오브젝트(Original Target Object)로부터 분리하는 3단계; 상기 3단계 과정을 For Loop를 통해 반복수행하는 4단계; 상기 목표 오브젝트(200)로부터 분리된 조각들을 별도의 그룹(Group)으로 재배열하는 5단계; 상기 목표 오브젝트(200)의 조각들을 각각 강체로 전환하는 6단계; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 절단 오브젝트(100)는 별도의 컨트롤러의 조작을 통해 움직이는 것으로, 상기 절단 오브젝트(100)의 완료된 움직임(motion)에 맞게 목표 오브젝트(Target Object, 200)를 조각들로 분리하고, 분리된 조각들을 각각 강체로 전환하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 강체로 전환된 각각의 조각에 적용되는 속성은 중력(Gravity), 마찰(Friction), 또는 탄성(Resilience)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명을 첨부 도면에 의해 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0016] 도 1은 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법의 개념도, 도 2는 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법의 전체 시스템 순서도, 도 3은 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법의 오브젝터 커팅방법을 나타내는 순서도, 도 4는 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법의 잘려진 조각들의 강체전환을 하는 순서도이다.

[0017] 본 발명은 가상공간에서 절단 오브젝트(100)의 절단(cutting)에 맞추어 목표 오브젝트(200)를 절단하는 1단계; 상기 목표 오브젝트(200)에 절단(cutting)이 수행돼야 하는 절단면을 기준으로 평면군(Plane Group)을 생성하는 2단계; 상기 절단(cutting)이 수행되는 하나의 첫 조각(First Piece)을 오리지널 목표 오브젝트(Original Target Object)와 첫 면(First Plane)의 교집합 부분을 분리 내지 통합하는 기능을 통해 오리지널 목표 오브젝트(Original Target Object)로부터 분리하는 3단계; 상기 3단계 과정을 For Loop를 통해 반복수행하는 4단계;

상기 목표 오브젝트(200)로부터 분리된 조각들을 별도의 그룹(Group)으로 재배열하는 5단계; 상기 목표 오브젝트(200)의 조각들을 각각 강체로 전환하는 6단계; 로 이루어진다.

[0019] 상기 목표 오브젝트(200)는 가상공간에서 절단되는 물체이며, 상기 목표 오브젝트(200)에 절단 오브젝트(100)를 관통하면 관통하는 방향에 따라 목표 오브젝트(200)가 절단되게 된다.

[0021] 상기 절단 오브젝트는 별도의 컨트롤러의 조작을 통해 움직이는 것이다.

[0022] 상기 절단 오브젝트의 완료된 움직임(motion)에 맞게 목표 오브젝트(Target Object)를 조각들로 분리하고, 분리된 조각들을 각각 강체로 전환하는 것이다.

[0023] 상기 조각들을 각각 강체로 전환할 경우, 상기 조각들은 분리된 순서에 맞게 순차적으로 강체로 전환이 진행되는 것이다.

[0024] 상기 강체는 대상에 크기 또는 형태가 변하지 않는 것으로, 각각의 조각은 강체가 될 경우 더 이상 크기와 형태가 변하지 않는 상태가 되는 것이다.

[0025] 상기 강체로 전환된 각각의 조각에 적용되는 속성은 중력(Gravity), 마찰(Friction), 탄성(Resilience) 등을 포함한다.

[0026] 상기 강체로 전환된 각각의 조각에 적용되는 속성은 매개변수로 지정하고, 상기 매개변수는 별도의 컨트롤러를 통해 값이 변화되는 것이다.

[0028] 상기 가상공간에서 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)를 내는 소프트웨어 프로그램으로는 예를 들어 3D 그래픽 패키지(Graphic Package)이며 무료 버전(Free Version)으로 사용할 수 있는 오토데스크(Autodesk)사의 마야(Maya)를 사용할 수 있으며, 상기 소프트웨어 프로그램에 탑재된 교집합 부분을 분리 내지 통합하는 기능을 사용하는 것이다.

[0030] 상기 목표 오브젝트, 즉 물체를 절단하여 생성된 파편들이 충돌하는 다이나믹스 효과를 나타내기에 최적화 및 효율적으로 실현하기 위해 소프트웨어 프로그램에 탑재된 교집합 부분을 분리 내지 통합하는 기능을 사용하여 절단 오브젝트에 의해 다른 목표 오브젝트를 절단(cutting)하는 애니메이션의 데이터를 참조하여 직관적으로 시각효과(Visual Effect)를 나타내는 것이다.

[0032] 상기 절단(cutting) 하고자 하는 목표 오브젝트의 절단 위치를 결정하고, 상기 절단(cutting)하는 과정의 자동화를 통해 절단된 조각들로 이루어진 오브젝트 조각들을 그룹으로 생성한다.

[0033] 상기 절단된 목표 오브젝트 조각들이 실제로 물리적인 충동과 운동이 일어날 수 있도록 강체로 전환하고, 강체로 전환될 시 각각의 조각에 적용될 수 있는 각종 물리적 속성들을 매개변수로 지정하여 독립적으로 제어할 수 있게 한다.

[0034] 그러므로 상기 절단(cutting) 모션에 따른 다이나믹스 시각효과(Visual Effect)를 효과적으로 구현할 수 있다.

[0037] 따라서 본 발명 직관적인 오브젝트 커팅 다이나믹스 구현방법은 가상공간에서 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)와, 상기 물체를 자르는 시각효과(Visual Effect)에 맞추어 물체가 조각들로 나누어지고 물체의 잘린 조각들이 서로 충돌하며 바닥으로 자유낙하하여 다중 충돌을 만들어내는 사실적인 물리적 기반의 역학(Dynamics)를 구현하는 2차적인 효과에 최적화되고, 영화나 애니메이션 등에서 빈번하게 등장하는 물체를 자르고 파편들이 튀는 사실적인 시각효과(Visual Effect)를 작업자가 직관적으로 눈으로 보며 즉각적인 적용 및 수정을 할 수 있어 효율적으로 시각효과(Visual Effect)를 구현할 수 있는 최적화된 솔루션을 제공하는 현저한 효과가 있다.

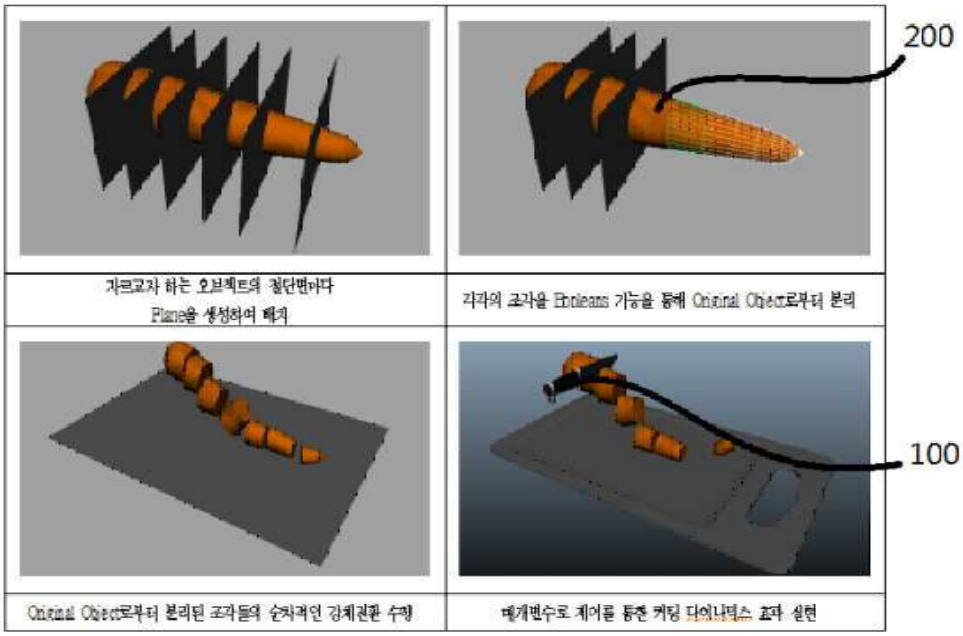
부호의 설명

[0038] 100 : 절단 오브젝트

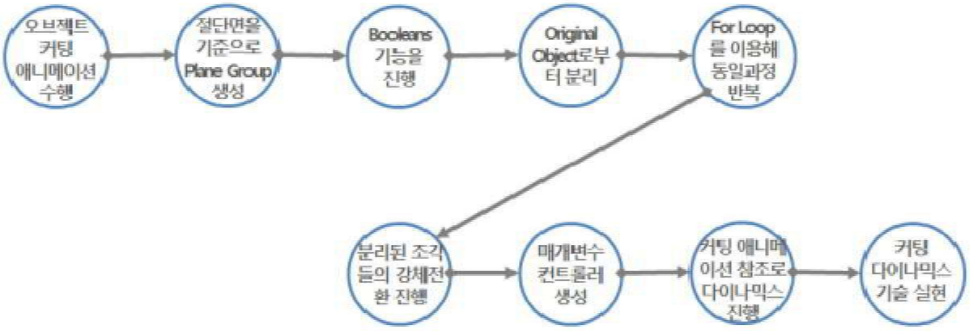
200 : 목표 오브젝트

도면

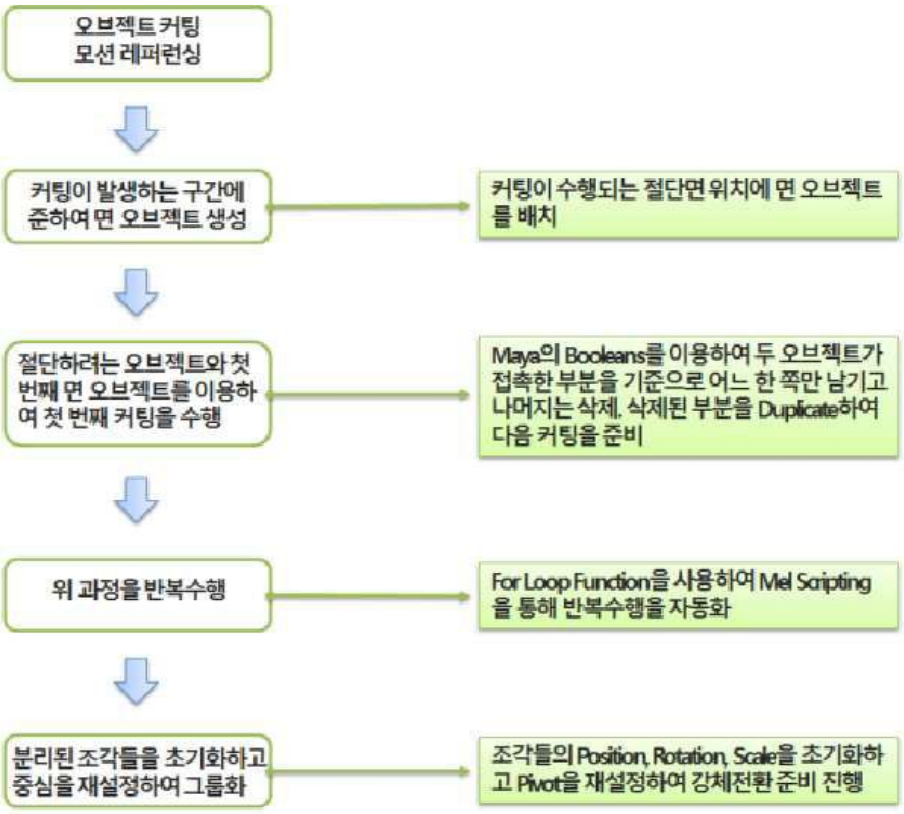
도면1


200
100
자르고자 하는 오브젝트의 절단면마다
Plane을 생성하여 배치
각각의 조각을 Booleans 기능을 통해 Original Object로부터 분리
Original Object로부터 분리된 조각들의 순차적인 강체변환 수행
매개변수로 제어를 통한 커팅 다이나믹스 효과 실현

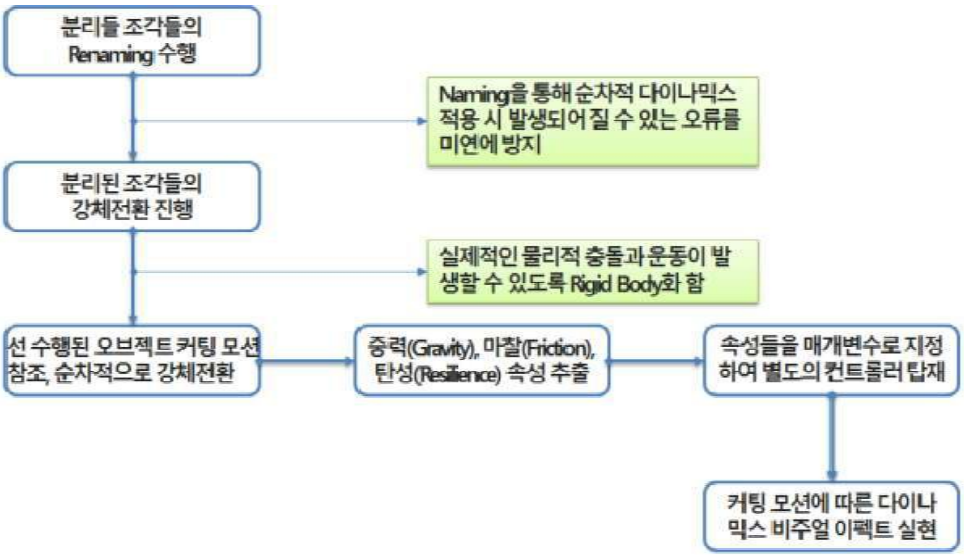
도면2


오브젝트 커팅 애니메이션 수행
절단면을 기준으로 Plane Group 생성
Booleans 기능을 진행
Original Object로부터 분리
For Loop를 이용해 동일과정 반복
분리된 조각들의 강체전환 진행
매개변수 컨트롤러 생성
커팅 애니메이션 참조로 다이나믹스 진행
커팅 다이나믹스 기술 실현

도면3


오브젝트커팅
모션 레퍼런싱
커팅이 발생하는 구간에 준하여 면 오브젝트 생성
커팅이 수행되는 절단면 위치에 면 오브젝트를 배치
절단하려는 오브젝트와 첫 번째 면 오브젝트를 이용하여 첫 번째 커팅을 수행
Maya의 Booleans를 이용하여 두 오브젝트가 접촉한 부분을 기준으로 어느 한 쪽만 남기고 나머지는 삭제, 삭제된 부분을 Duplicate하여 다음 커팅을 준비
위 과정을 반복수행
For Loop Function을 사용하여 Mel Scripting을 통해 반복수행을 자동화
분리된 조각들을 초기화하고 중심을 재설정하여 그룹화
조각들의 Position, Rotation, Scale을 초기화하고 Pivot을 재설정하여 강체전환 준비 진행

도면4


분리들 조각들의 Renaming 수행
Naming을 통해 순차적 다이나믹스 적용 시 발생되어 질 수 있는 오류를 미연에 방지
분리된 조각들의 강체전환 진행
실제적인 물리적 충돌과 운동이 발생할 수 있도록 Rigid Body화 함
선 수행된 오브젝트 커팅 모션 참조, 순차적으로 강체전환
중력(Gravity), 마찰(Friction), 탄성(Resilience) 속성 추출
속성들을 매개변수로 지정하여 별도의 컨트롤러 탑재
커팅 모션에 따른 다이나믹스 비주얼 이펙트 실현