



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월01일
(11) 등록번호 10-1671359
(24) 등록일자 2016년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06T 13/60 (2011.01)

(52) CPC특허분류

G06T 13/60 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0065509

(22) 출원일자 2015년05월11일

심사청구일자 2015년05월11일

(56) 선행기술조사문헌

JP08315183 A*

KR100972624 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

동서대학교 산학협력단

부산 사상구 주례로 47, (주례동, 동서대학교)

(72) 발명자

황민식

부산광역시 부산진구 신천대로 71, 102동 1201호
(범천동, 서면유림노르웨이숲아파트)

(74) 대리인

특허법인 신태양

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 박상철

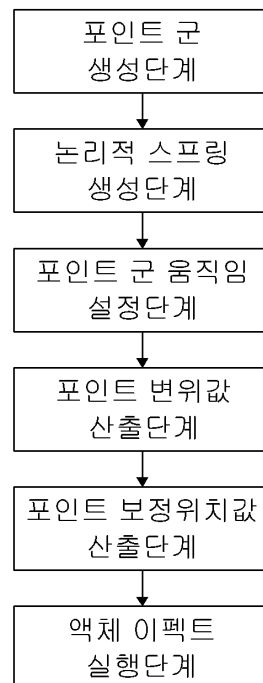
(54) 발명의 명칭 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법

(57) 요약

본 발명은 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법을 제공한다. 이와 같은 본 발명에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법은 포인트 군(群)을 이루는 포인트가 논리적 스프링에 의해 연결되어 과도하게 밀집된 포인트들은 서로 밀어내도록 하고 지나치게 산개되어 있는 포인트들은

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



서로 끌어당기도록 함으로써 포인트들이 유기적 군집상태로 형성되어 포인트 군이 단일 액체의 속성으로 움직이도록 할 수 있고, 포인트 간 인력의 크기인 응집력(cohesiveness) 속성값과 포인트 간 결합이 유지되도록 하는 결합력의 크기인 결합력(coherence) 속성값이 포인트 군에 설정되어 포인트 군의 유사 액체화가 좀더 정밀하고 정교하게 모델링될 수 있으며, 포인트 군의 움직임 그래픽 연출이 간편하고 용이하게 수행될 수 있다.

본 발명에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법은 위치정보를 갖는 포인트의 집합체인 포인트 군을 영상프레임 내부에 생성시키는 포인트 군 생성단계와; 포인트 군을 이루는 포인트 사이에 논리적 스프링을 생성시키되, 논리적 스프링은 논리적 스프링으로 가상적으로 연결된 포인트 간 거리값에 대응하여 설정되는 인력과 척력이 논리적 스프링으로 연결된 포인트에 부여되도록 하는 것인 논리적 스프링 생성단계와; 포인트 군의 움직임 속성값을 설정하고, 설정된 움직임 속성값에 의한 포인트의 이동 위치값을 산출하는 포인트 군 움직임 설정단계와; 포인트가 이동 위치값으로 이동할 시 논리적 스프링에 의한 포인트의 변위값을 산출하는 포인트 변위값 산출단계와; 포인트의 이동 위치값에 변위값을 적용시켜 포인트의 보정 위치값을 산출하는 포인트 보정위치값 산출단계와; 포인트의 보정 위치값으로 포인트가 이동되면서 포인트 군이 단일 액체의 속성으로 움직이는 액체 이펙트(liquid effect)가 실행되는 액체 이펙트 실행단계를 포함하는 구성으로 이루어진다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2015-E-0032-010100
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

명세서

청구범위

청구항 1

위치정보를 갖는 포인트의 집합체인 포인트 군을 영상프레임 내부에 생성시키는 포인트 군 생성단계와;

포인트 군을 이루는 포인트 사이에 논리적 스프링을 생성시키고, 논리적 스프링으로 가상적으로 연결된 포인트 간 거리값에 대응하여 설정되는 인력과 척력이 논리적 스프링으로 연결된 포인트에 부여되도록 하되, 거리 상한값과 거리 하한값이 설정되어 논리적 스프링으로 연결된 포인트 간 거리값이 거리 상한값 이상인 경우 설정크기의 인력이 논리적 스프링으로 연결된 포인트에 부여되도록 하고, 거리 하한값 이하인 경우 설정크기의 척력이 논리적 스프링으로 연결된 포인트에 부여되도록 하는 논리적 스프링 생성단계와;

포인트 간 인력의 크기인 응집력(cohesiveness) 속성값과 포인트 간 결합이 유지되도록 하는 결합력의 크기인 결합력(coherence) 속성값을 포인트 군에 설정하는 응집력-결합력 속성값 설정단계와;

포인트 군의 움직임 속성값을 설정하고, 설정된 움직임 속성값, 응집력 속성값, 결합력 속성값에 의한 포인트의 이동 위치값을 산출하는 포인트 군 움직임 설정단계와;

포인트가 이동 위치값으로 이동할 시 논리적 스프링에 의한 포인트의 변위값을 산출하는 포인트 변위값 산출단계와;

포인트의 이동 위치값에 변위값을 적용시켜 포인트의 보정 위치값을 산출하는 포인트 보정위치값 산출단계와;

포인트의 보정 위치값으로 포인트가 이동되면서 포인트 군이 단일 액체의 속성으로 움직이는 액체 이펙트(liquid effect)가 실행되는 액체 이펙트 실행단계를 포함하고,

포인트 군을 이루는 포인트에 식별 ID를 부여하는 포인트 식별 ID 부여단계를 실행하여, 상기 액체 이펙트 실행단계가 설정된 식별 ID를 갖는 포인트에 대해서만 보정 위치값으로 이동되도록 하는 것을 특징으로 하는 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는 포인트 군(群)을 이루는 포인트가 논리적 스프링에 의해 연결되어 과도하게 밀집된 포인트들은 서로 밀어내도록 하고 지나치게 산개되어 있는 포인트들은 서로 끌어당기도록 함으로써 포인트들이 유기적 군집상태로 형성되어 포인트 군이 단일 액체의 속성으로 움직이도록 할 수 있고, 포인트 간 인력의 크기인 응집력(cohesiveness) 속성값과 포인트 간 결합이 유지되도록 하는 결합력의 크기인 결합력(coherence) 속성값이 포인트 군에 설정되어 포인트 군의 유사 액체화가 좀더 정밀하고 정교하게 모델링될 수 있으며, 포인트 군의 움직임 그래픽 연출이 간편하고 용이하게 수행될 수 있는 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 국내 및 국외의 영화, 게임, 애니메이션 등과 관련된 비주얼 이펙트(Visula Effect)에서는 복수의 포인트로 구성된 포인트 군이 액체와 같은 움직임을 보이도록 한 액체 이펙트(liquid effect) 영상이 자주 등장한다.
- [0003] 이와 같은 액체 이펙트를 구현하기 위한 그래픽 기술은 다음과 같다. 넥스트 리미트 테크놀로지(Next Limit Technologies)의 리얼플로우(Realflow)는 "HY_mesh"라는 메쉬 알고리즘(meshing algorithm)을 이용한 Volume Simulation tool로서 액체 이펙트 프레임의 제작에서 다양하게 쓰이고 있다. 그리고 오토데스크(Autodesk)의 마야(Maya)는 범용 3D 그래픽 패키지 프로그램으로서 모델링, 애니메이션, 이펙트, 라이트 등에 두루 쓰이고 있으며, "nParticles"를 통해 파티클 이펙트(particle effect)를 구현하면서 연기, 불, 물과 같은 Volume을 표현하기도 한다.
- [0004] 그러나 상기와 같은 종래의 그래픽 툴 모두, 액체 시뮬레이션을 하는데 있어서 그래픽 아티스트가 원하는 정확한 형상(Shape)과 모션(Motion)을 잡아내는데 어려움이 따르는 한계가 있었다. 이에 따라 그래픽 아티스트는 주로 Mel이나 Python 등을 이용하여 액체 오브젝트를 제어하며 수십 번에서 수백 번의 시뮬레이션을 반복해야만 정확히 원하는 형상과 모션을 만들어 낼 수 있었다.

선행기술문헌

- [0005] (특허문헌 1) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-1328739호 "형상 제어가 가능한 시뮬레이션 장치 및 방법"
- [0006] (특허문헌 2) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0948159호 "유체 렌더링 방법"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 따라서 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 개선하여, 포인트 간 거리값이 거리 상한값 이상인 경우 설정크기의 인력이 부여되는 한편 거리 하한값 이하인 경우 설정크기의 척력이 부여되는 논리적 스프링에 의해 포인트가 가상적으로 연결되면서 포인트 군을 이루도록 함으로써 포인트 군에 움직임 속성값을 설정하는 것만으로도 포인트 군이 단일 액체의 속성으로 움직이도록 하는 액체 이펙트의 연출이 간편하고 용이하게 수행될 수 있으며, 포인트 군의 액체 이펙트 연출시 형태와 모션을 직관적으로 바꿀 수 있는 새로운 형태의 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한 본 발명은 포인트 간 인력의 크기인 응집력(cohesiveness) 속성값과 포인트 간 결합이 유지되도록 하는 결합력의 크기인 결합력(coherence) 속성값이 포인트 군에 설정되어 포인트 군의 유사 액체화가 좀더 정밀하고 정교하게 모델링될 수 있는 새로운 형태의 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 본 발명은 위치정보를 갖는 포인트의 집합체인 포인트 군을 영상프레임 내부에 생성시키는 포인트 군 생성단계와; 포인트 군을 이루는 포인트 사이에 논리적 스프링을 생성시키되, 논리적 스프링은 논리적 스프링으로 가상적으로 연결된 포인트 간 거리값에 대응하여 설정되는 인력과 척력이 논리적 스프링으로 연결된 포인트에 부여되도록 하는 것인 논리적 스프링 생성단계와; 포인트 군의 움직임 속성값을 설정하고, 설정된 움직임 속성값에 의한 포인트의 이동 위치값을 산출하는 포인트 군 움직임 설정단계와; 포인트가 이동 위치값으로 이동할 시 논리적 스프링에 의한 포인트의 변위값을 산출하는 포인트 변위값 산출단계와; 포인트의 이동 위치값에 변위값을 적용시켜 포인트의 보정 위치값을 산출하는 포인트 보정위치값 산출단계와; 포인트의 보정 위치값으로 포인트가 이동되면서 포인트 군이 단일 액체의 속성으로 움직이는 액체 이펙트(liquid effect)가 실행되는 액체 이펙트 실행단계를 포함하는 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성

포인트 군 그래픽 구현방법을 제공한다.

[0010] 이와 같은 본 발명에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법에서 상기 논리적 스프링 생성단계는 거리 상한값과 거리 하한값이 설정되어 논리적 스프링으로 연결된 포인트 간 거리값이 거리 상한값 이상인 경우 설정크기의 인력이 논리적 스프링으로 연결된 포인트에 부여되도록 하고, 거리 하한값 이하인 경우 설정크기의 척력이 논리적 스프링으로 연결된 포인트에 부여되도록 할 수 있다.

[0011] 이와 같은 본 발명에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법은 포인트 간 인력의 크기인 응집력(cohesiveness) 속성값과 포인트 간 결합이 유지되도록 하는 결합력의 크기인 결합력(coherence) 속성값 중에서 선택된 어느 하나를 포인트 군에 설정하는 응집력-결합력 속성값 설정단계를 더 포함하고, 상기 포인트 군 움직임 설정단계는 설정된 움직임 속성값, 응집력 속성값, 결합력 속성값에 의한 포인트의 이동 위치값을 산출할 수 있다.

[0012] 이와 같은 본 발명에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법은 포인트 군을 이루는 포인트에 식별 ID를 부여하는 포인트 식별 ID 부여단계를 더 포함하고, 상기 액체 이펙트 실행단계는 설정된 식별 ID를 갖는 포인트에 대해서만 보정 위치값으로 이동되도록 할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의한 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법에 의하면, 포인트 군에 움직임 속성값을 설정하는 것만으로도 포인트 군이 단일 액체의 속성으로 움직이도록 하는 액체 이펙트의 연출이 간편하고 용이하게 수행되고, 포인트 군의 액체 이펙트 연출시 형태와 모션을 직관적으로 바꿀 수 있게 되는 효과가 있다. 특히 본 발명에 의한 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법에 의하면, 물리적 스프링이 아닌 논리적 스프링의 설정을 통해 포인트 군에 대한 액체 이펙트 작업이 수행되므로, 액체 이펙트를 위한 시뮬레이션 속도가 빨라지는 효과가 있다.

[0014] 또한 본 발명에 의한 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법에 의하면, 포인트 간 인력의 크기인 응집력속성값과 포인트 간 결합이 유지되도록 하는 결합력의 크기인 결합력 속성값이 포인트 군에 설정되므로, 포인트 군의 유사 액체화가 좀더 정밀하고 정교하게 모델링되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법을 보여주기 위한 블록도;

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법의 개념도;

도 3은 응집력-결합력 속성값 설정단계가 포함된 본 발명의 실시예에 따른 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법을 보여주기 위한 블록도;

도 4는 응집력-결합력 속성값 설정단계가 포함된 본 발명의 실시예에 따른 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법의 개념도;

도 5는 포인트 식별 ID 부여단계가 포함된 본 발명의 실시예에 따른 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법을 보여주기 위한 블록도;

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법이 수행되는 그래픽 편집화면 예시도이다.

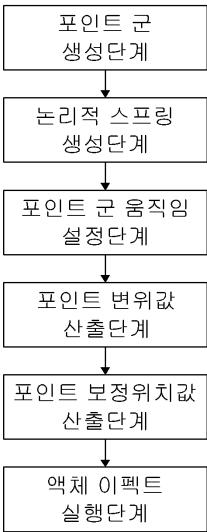
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 6에 의거하여 상세히 설명한다. 한편, 도면과 상세한 설명에서 일반적인 그래픽 툴, 그래픽 편집, 액체 이펙트(liquid effect), 포인트 군의 움직임 생성 등으로부터 이 분야의 종사자들이 용이하게 알 수 있는 구성 및 작용에 대한 도시 및 언급은 간략히 하거나 생략하였다. 특히 도면의 도시 및 상세한 설명에 있어서 본 발명의 기술적 특징과 직접적으로 연관되지 않는 요소의 구체적인 기술적 구성 및 작용에 대한 상세한 설명 및 도시는 생략하고, 본 발명과 관련되는 기술적 구성만을 간략하게 도시하거나 설명하였다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법은 도 1에서와 같이 포인트 군 생성단계, 논리적 스프링 생성단계, 포인트 군 움직임 설정단계, 포인트 변위값 산출단계, 포인트 보정위치값 산출단계, 액체 이펙트 실행단계를 거쳐 수행된다.
- [0018] 포인트 군 생성단계는 위치정보를 갖는 포인트의 집합체인 포인트 군(群)(point group)을 영상프레임 내부에 생성시키는 단계이다. 포인트 군은 복수개의 포인트가 단일한 그룹을 이루는 것으로, 액체 이펙트 실행단계에서 액체 이펙트가 적용되는 단일한 오브젝트가 된다.
- [0019] 논리적 스프링 생성단계는 포인트 군을 이루는 포인트 사이에 논리적 스프링을 생성시키는 단계이다. 여기서 논리적 스프링은 논리적 스프링으로 연결된 포인트 간 거리값에 대응하여 설정되는 인력과 척력이 논리적 스프링으로 연결된 포인트에 부여되도록 하는 것이다. 즉 과도하게 밀집된 포인트들은 서로 밀어내도록 논리적 스프링의 척력이 설정되고, 지나치게 산개되어 있는 포인트들은 서로 끌어당기도록 논리적 스프링의 인력이 설정된다. 이를 위하여 본 발명의 실시예에 따른 논리적 스프링 생성단계는 거리 상한값과 거리 하한값이 설정되어 도 2에서와 같이 논리적 스프링으로 연결된 포인트 간 거리값이 거리 상한값 이상인 경우 설정크기의 인력이 논리적 스프링으로 연결된 포인트에 부여되도록 하고, 거리 하한값 이하인 경우 설정크기의 척력이 논리적 스프링으로 연결된 포인트에 부여되도록 한다. 물론 이외의 다양한 방식으로 논리적 스프링이 설정될 수도 있다.
- [0020] 포인트 군 움직임 설정단계는 포인트 군의 움직임을 유도하는 움직임 속성값을 설정하고, 설정된 움직임 속성값에 의한 포인트의 이동 위치값을 산출하는 단계이다. 움직임 속성값은 그래픽 툴의 그래픽 편집화면으로 제공되는 편집메뉴를 통해 수치값 형태로 입력될 수도 있고, 마우스 조작이나 리깅 등의 직관적인 선택 방식으로 입력될 수도 있다.
- [0021] 포인트 변위값 산출단계는 포인트 군 움직임 설정단계에서 산출된 이동 위치값으로 포인트가 이동할 시 논리적 스프링에 의한 포인트의 변위값을 산출하는 단계이다. 본 발명의 실시예에 따른 포인트 변위값 산출단계는 논리적 스프링 생성단계에서 설정되는 거리 상한값과 거리 하한값, 논리적 스프링의 인력 크기값과 척력 크기값을 포인트 군을 이루는 포인트 각각에 적용시켜 논리적 스프링에 의한 포인트의 변위값을 산출하게 된다. 이를 위하여 거리 상한값과 거리 하한값, 논리적 스프링의 인력 크기값과 척력 크기값, 움직임 속성값, 포인트 군을 이루는 포인트의 이동 위치값 등이 입력되고, 논리적 스프링에 의한 포인트의 변위값이 출력되는 논리적 스프링 구현 알고리즘이 구비될 수 있다.
- [0022] 포인트 보정위치값 산출단계는 포인트의 이동 위치값에 변위값을 적용시켜 포인트의 보정 위치값을 산출하는 단계이다. 본 발명의 실시예에 따른 포인트 보정위치값 산출단계는 포인트 이동 위치값에 변위값을 감산하여 보정 위치값을 산출하게 된다.
- [0023] 액체 이펙트 실행단계는 포인트의 보정 위치값으로 포인트가 이동되면서 포인트 군이 단일 액체의 속성으로 움직이는 액체 이펙트(liquid effect)가 실행되는 단계이다.

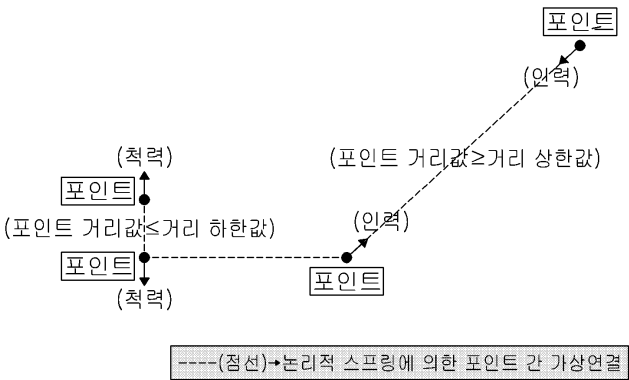
- [0024] 여기서 본 발명의 실시예에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법은 도 3과 도 4에서와 같이 응집력-결합력 속성값 설정단계가 실행되도록 할 수 있는데, 이와 같은 응집력-결합력 속성값 설정단계는 포인트 간 인력의 크기인 응집력(cohesiveness) 속성값이나 포인트 간 결합이 유지되도록 하는 결합력의 크기인 결합력(coherence) 속성값을 포인트 군에 부여하여 설정하는 단계이다. 응집력-결합력 속성값 설정단계는 응집력 속성값과 결합력 속성값이 모두 설정되도록 할 수도 있고, 응집력 속성값과 결합력 속성값 중 어느 하나만 설정되도록 할 수도 있다.
- [0025] 이에 대응하여 포인트 군 움직임 설정단계는 설정된 움직임 속성값, 응집력 속성값, 결합력 속성값에 의한 포인트의 이동 위치값을 산출하게 된다.
- [0026] 또한 본 발명의 실시예에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법은 도 5에서와 같이 포인트 군을 이루는 포인트에 식별 ID를 부여하는 포인트 식별 ID 부여단계가 실행되도록 할 수 있다. 그리고 액체 이펙트 실행단계는 설정된 식별 ID를 갖는 포인트에 대해서만 보정 위치값으로 이동되도록 할 수 있다.
- [0027] 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법은 포인트 간 거리값이 거리 상한값 이상인 경우 설정크기의 인력이 부여되는 한편 거리 하한값 이하인 경우 설정크기의 척력이 부여되는 논리적 스프링에 의해 포인트가 가상적으로 연결되면서 포인트 군을 이루도록 하므로, 포인트 군에 움직임 속성값을 설정하는 것만으로도 도 6에서와 같이 포인트 군이 단일 액체의 속성으로 움직이도록 하는 액체 이펙트의 연출이 간편하고 용이하게 수행될 수 있으며, 포인트 군의 액체 이펙트 연출시 형태와 모션을 직관적으로 바꿀 수 있게 된다. 또한 본 발명의 실시예에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법은 포인트 간 인력의 크기인 응집력(cohesiveness) 속성값과 포인트 간 결합이 유지되도록 하는 결합력의 크기인 결합력(coherence) 속성값이 포인트 군에 설정되므로, 포인트 군의 유사 액체화가 좀더 정밀하고 정교하게 모델링될 수 있게 된다.
- [0028] 상술한 바와 같은, 본 발명의 실시예에 따른 논리적 스프링 생성에 의한 액체속성 포인트 군 그래픽 구현방법을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

도면

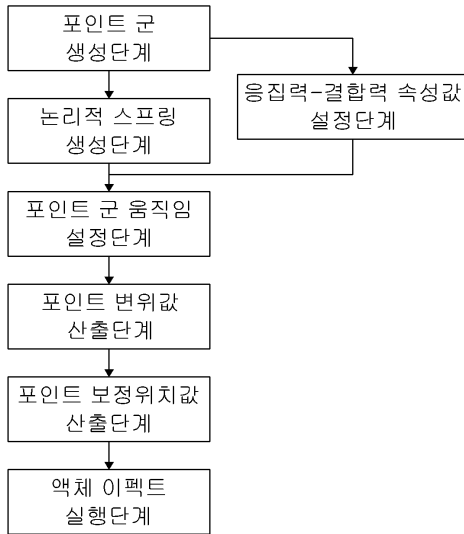
도면1



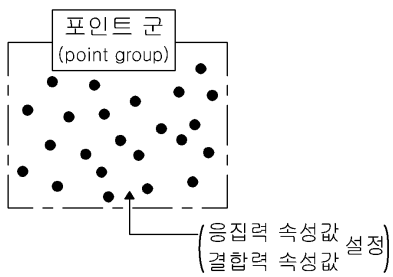
도면2



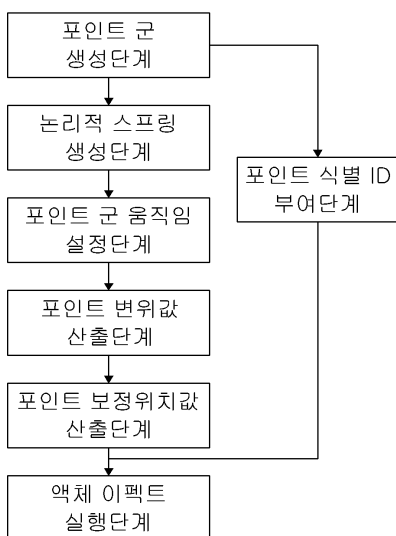
도면3



도면4



도면5



도면6

