



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월09일
(11) 등록번호 10-1766592
(24) 등록일자 2017년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 19/00 (2011.01) G06F 3/01 (2006.01)
G06T 19/20 (2011.01)
(52) CPC특허분류
G06T 19/006 (2013.01)
G06F 3/011 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0098133
(22) 출원일자 2016년08월01일
심사청구일자 2016년08월01일
(56) 선행기술조사문헌
JP10334278 A*
임화섭 외 1명, 비접촉식 3차원 인터페이스의 양
손 인식기술을 활용한 3D 조형 창작 시스템 개발,
2014 년도 선정 문화기술 연구개발 지원사업 최종
보고서(2016.6.10.)*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
기술이전 희망 : 기술양도

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
정의필
울산광역시 남구 신북로79번길 14, 101동 1201호
(무거동, 무거동롯데캐슬)
김병호
울산광역시 북구 매산로 66, 201동 2102호 (매곡
동, 월드메르디앙 월드시티 2단지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김종선, 이형석

전체 청구항 수 : 총 6 항

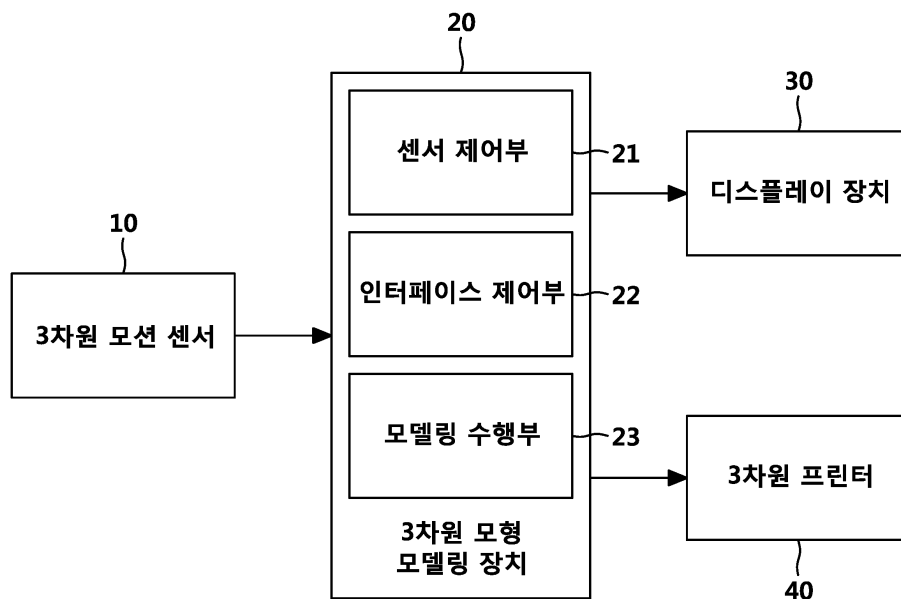
심사관 : 장석환

(54) 발명의 명칭 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 방법 및 장치에 관한 것으로, 이는 다수의 메뉴 버튼, 및 적어도 하나의 3차원 객체가 배치되는 3차원 가상공간을 구성하여 화면 표시하는 가상공간 표시 단계; 3차원 공간 센서를 통해 사용자 양손이 센싱되면, 상기 사용자 양손에 대응되는 제1 및 제2 손 모델을 구성하여 상기 3
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



차원 가상공간상에 오버레이시켜 표시하는 손 모델 표시 단계; 상기 제1 및 제2 손 모델 중 하나를 통해 상기 다수의 메뉴 버튼 중 하나가 선택되면, 상기 선택된 메뉴 버튼에 링크된 기능을 실행하는 메뉴 실행 단계; 상기 제1 및 제2 손 모델 중 적어도 하나를 통해 상기 3차원 객체 중 하나를 집으면, 상기 객체 집기를 수행한 손 모델의 종류와 모션 패턴에 기반한 객체 변형 동작을 수행하는 객체 변형 단계; 상기 제1 및 제2 손 모델 중 적어도 하나를 통해 상기 3차원 객체 다수개에 대한 그룹핑이 요청되면, 상기 그룹핑 요청된 3차원 객체들을 하나의 그룹 객체로 그룹핑한 후 그룹핑 결과를 객체 리스트에 반영시키는 객체 그룹핑 단계; 및 상기 객체 리스트에 기반한 객체 검색 및 선택 동작을 지원하고, 사용자 선택된 객체를 상기 가상공간상에 배치하되, 상기 선택된 객체가 그룹 객체이면 상기 그룹 객체에 속한 다수개의 3차원 객체를 상기 가상공간상에 동시 배치하는 객체 표시 단계를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G06F 3/017 (2013.01)

G06T 19/20 (2013.01)

(72) 발명자

이상휘

울산광역시 북구 천곡남로 95, 204동 1101호 (천곡동, 새천곡한신휴플러스아파트)

한용현

대구광역시 동구 안심로 400, 107동 903호 (신서동, 대경넥스빌아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 메뉴 버튼, 및 적어도 하나의 3차원 객체가 배치되는 3차원 가상공간을 구성하여 화면 표시하는 가상공간 표시 단계;

3차원 공간 센서를 통해 사용자 양손이 센싱되면, 상기 사용자 양손에 대응되는 제1 및 제2 손 모델을 구성하여 상기 3차원 가상공간상에 오버레이시켜 표시하는 손 모델 표시 단계;

상기 제1 및 제2 손 모델 중 하나를 통해 상기 다수의 메뉴 버튼 중 하나가 선택되면, 상기 선택된 메뉴 버튼에 링크된 기능을 실행하는 메뉴 실행 단계;

상기 제1 및 제2 손 모델 중 적어도 하나를 통해 상기 3차원 객체 중 하나가 선택되면, 상기 객체 선택을 수행한 손 모델의 종류와 모션 패턴에 기반한 객체 변형 동작 또는 카메라 제어 동작을 수행하는 객체 제어 단계;

상기 제1 및 제2 손 모델 중 적어도 하나를 통해 상기 3차원 객체 다수개에 대한 그룹핑이 요청되면, 상기 그룹핑 요청된 3차원 객체들을 하나의 그룹 객체로 그룹핑한 후 그룹핑 결과를 객체 리스트에 반영시키는 객체 그룹핑 단계; 및

상기 객체 리스트에 기반한 객체 검색 및 선택 동작을 지원하고, 사용자 선택된 객체를 상기 가상공간상에 배치하되, 상기 선택된 객체가 그룹 객체이면 상기 그룹 객체에 속한 다수개의 3차원 객체를 상기 가상공간상에 동시 배치하는 객체 표시 단계를 포함하며,

상기 객체 표시 단계는

상기 그룹 객체 선택시, 상기 선택된 그룹 객체에 속한 객체 리스트를 추가 제공하여, 사용자가 상기 추가 제공된 객체 리스트를 통해 상기 그룹 객체에 속한 객체를 개별적으로 검색 및 선택할 수 있도록 하며,

상기 객체 제어 단계는

상기 제1 및 제2 손 모델이 객체 선택 동작을 연속 수행하는 경우에는 상기 제1 손 모델과 상기 제2 손 모델간 거리 변화에 따라 객체 크기 변경 동작을 수행하고, 상기 제1 손 모델이 객체 선택 동작을 수행하는 경우에는 객체 이동 동작을 수행하고, 상기 제2 손 모델이 객체 집기하는 경우에는 객체 각도 회전 동작을 수행하고, 상기 제1 손 모델이 드래그 동작을 수행하는 경우에는 가상 공간의 카메라 시점을 이동하고, 상기 제2 손 모델이 드래그 동작을 수행하는 경우에는 가상 공간의 카메라 시점을 회전시키는 것을 특징으로 하는 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 객체 제어 단계는

3차원 객체 영역에 위치된 손 모델의 두 손가락간 거리가 제1 값에서 제2 값으로 순차 변화되는 경우, 상기 손 모델에 의한 객체 선택을 감지하며, 상기 제2 값은 상기 제1 값 보다 작은 값을 가지는 것을 특징으로 하는 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 객체 그룹핑 단계는

상기 3차원 객체 영역 다수개에 동시 위치되는 다수개 손가락을 가지는 손 모델이 감지된 후 상기 다수개 손가락들간 거리가 기 설정된 임계 거리 이하로 감소되는 경우, 상기 손 모델에 의한 객체 그룹핑 동작 요청을 감지하는 것을 특징으로 하는 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 3차원 공간 센서는

립 모션(Leap Motion) 센서인 것을 특징으로 하는 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 방법.

청구항 6

3차원 공간 센서의 출력 데이터를 기반으로 제1 및 제2 손 모델을 구성하여 생성하는 센서 제어부;

3차원 모델링 작업이 수행될 3차원 가상공간을 생성하고, 다수의 메뉴 버튼과 작업 관련 정보를 3차원 가상공간 상에 배치한 GUI(Graph User Interface)를 구성하여 화면 표시하며, 상기 제1 및 제2 손 모델을 가상공간에 추가 배치하되 제1 및 제2 손 모델 각각의 위치, 메뉴 선택 여부, 객체 선택 여부, 및 모션 패턴을 기반으로 메뉴 실행 동작, 객체 변형 동작, 카메라 제어 동작, 객체 그룹핑 동작 중 하나를 수행하되, 상기 객체 그룹핑 동작 결과를 반영한 객체 리스트에 기반한 객체 검색 및 선택 동작을 추가 지원하여 사용자 선택된 객체를 상기 가상 공간상에 배치하고, 상기 선택된 객체가 그룹 객체이면 상기 그룹 객체에 속한 다수개의 3차원 객체를 상기 가상공간상에 동시 배치하는 인터페이스 제어부; 및

상기 인터페이스 제어부의 출력값에 따라 3차원 모델링 작업을 진행한 후, 작업 결과를 상기 인터페이스 제어부를 통해 시각화시켜 출력하는 모델링 수행부를 포함하며,

상기 인터페이스 제어부는

상기 그룹 객체 선택시, 상기 선택된 그룹 객체에 속한 객체 리스트를 추가 제공하여, 사용자가 상기 추가 제공된 객체 리스트를 통해 상기 그룹 객체에 속한 객체를 개별적으로 검색 및 선택할 수 있도록 하며,

상기 제1 및 제2 손 모델이 객체 선택 동작을 연속 수행하는 경우에는 상기 제1 손 모델과 상기 제2 손 모델간 거리 변화에 따라 객체 크기 변경 동작을 수행하고, 상기 제1 손 모델이 객체 선택 동작을 수행하는 경우에는 객체 이동 동작을 수행하고, 상기 제2 손 모델이 객체 집기하는 경우에는 객체 각도 회전 동작을 수행하고, 상기 제1 손 모델이 드래그 동작을 수행하는 경우에는 가상 공간의 카메라 시점을 이동하고, 상기 제2 손 모델이 드래그 동작을 수행하는 경우에는 가상 공간의 카메라 시점을 회전시키는 것을 특징으로 하는 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 3차원 공간 센서는

립 모션(Leap Motion) 센서인 것을 특징으로 하는 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 사용자가 직관적 방식으로 3차원 모형을 만들 수 있도록 하는 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3차원(3D) 프린터는 연속적인 계층의 물질을 뿌리면서 3차원 물체를 만들어내는 장치로, 보다 다양한 입체 모형을 손쉽게 정확하게 획득할 수 있는 장점으로 인해 최근에 들어 이에 대한 수요와 관심이 기하급수적으로 증가되고 있다.

[0003] 3D 프린터는 3차원 설계 도면을 기반으로 구동되므로, 사용자는 반드시 CAD(computer aided design), 맥스(Max) 같은 3차원 모델링 프로그램 등을 통해 3차원 설계 도면을 작성하여 3D 프린터에 제공해줘야 한다.

[0004] 다만, 이와 같은 3차원 모델링 프로그램은 대중적으로 사용하기에는 다소 어렵고 특별한 교육이 필요한 프로그램이므로, 3D 프린터를 일반적으로 사용하게 될 수도 있는 미래의 환경에서 3D 프린터에 관한 교육을 받지 못한 일부 계층들이 그 흐름에서 소외 될 수도 있는 가능성이 있다.

[0005] 한편, 스캐닝 방식으로 3차원 설계 도면으로 획득 및 제공하는 3차원 스캐너가 개발 및 상용화되고 있으나, 이는 별도의 장비를 구매해야 하므로 시스템 구축 비용이 증가하는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 국내등록특허 제10-1601688호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이에 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 사용자 양손 움직임에 대응되어 구동 가능한 직관적 인터페이스 수단을 제공하고, 이를 통해 사용자가 자신의 양손을 통해 점토를 빚는 느낌으로 3차원 모형을 만들 수 있도록 하는 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 일 실시 형태에 따르면, 다수의 메뉴 버튼, 및 적어도 하나의 3차원 객체가 배치되는 3차원 가상공간을 구성하여 화면 표시하는 가상공간 표시 단계; 3차원 공간 센서를 통해 사용자 양손이 센싱되면, 상기 사용자 양손에 대응되는 제1 및 제2 손 모델을 구성하여 상기 3차원 가상공간상에 오버레이시켜 표시하는 손 모델 표시 단계; 상기 제1 및 제2 손 모델 중 하나를 통해 상기 다수의 메뉴 버튼 중 하나가 선택되면, 상기 선택된 메뉴 버튼에 링크된 기능을 실행하는 메뉴 실행 단계; 상기 제1 및 제2 손 모델 중 적어도 하나를 통해 상기 3차원 객체 중 하나를 집으면, 상기 객체 집기를 수행한 손 모델의 종류와 모션 패턴에 기반한 객체 변형 동작을 수행하는 객체 변형 단계; 상기 제1 및 제2 손 모델 중 적어도 하나를 통해 상기 3차원 객체 다수개에 대한 그룹핑이 요청되면, 상기 그룹핑 요청된 3차원 객체들을 하나의 그룹 객체로 그룹핑한 후 그룹핑 결과를 객체 리스트에 반영시키는 객체 그룹핑 단계; 및 상기 객체 리스트에 기반한 객체 검색 및 선택 동작을 지원하고, 사용자 선택된 객체를 상기 가상공간상에 배치하되, 상기 선택된 객체가 그룹 객체이면 상기 그룹 객체에 속한 다수개의 3차원 객체를 상기 가상공간상에 동시 배치하는 객체 표시 단계를 포함하는 직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 방법을 제공한다.

[0010] 상기 객체 변형 단계는 3차원 객체 영역에 위치된 손 모델의 두 손가락간 거리가 제1 값에서 제2 값으로 순차 변화되는 경우, 상기 손 모델에 의한 객체 선택을 감지하며, 상기 제2 값은 상기 제1 값 보다 작은 값을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 객체 그룹핑 단계는 상기 3차원 객체 영역 다수개에 동시 위치되는 다수개 손가락을 가지는 손 모델이 감지된 후 상기 다수개 손가락들간 거리가 기 설정된 임계 거리 이하로 감소되는 경우, 상기 손 모델에 의한 객체 그룹핑 동작 요청을 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 방법은 상기 제1 및 제2 손 모델 중 적어도 하나에 의한 카메라 제어 동작이 감지되면, 카메라 제어 동작을 수행한 손 모델의 종류와 모션 패턴에 기반한 카메라 제어 동작을 수행하는 카메라 제어 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 3차원 공간 센서는 립 모션(Leap Motion) 센서인 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 다른 실시 형태에 따르면, 3차원 공간 센서의 출력 데이터를 기반으로 두 개의 손 모델을 구성하여 생성하는 센서 제어부; 3차원 모델링 작업이 수행될 3차원 가상공간을 생성하고, 다수의 메뉴 버튼과 작업 관련 정보를 3차원 가상공간상에 배치한 GUI(Graph User Interface)를 구성하여 화면 표시하며, 상기 두 개의 손 모델을 가상공간에 추가 배치하되 상기 두 개의 손 모델 각각의 위치 및 모션 패턴을 기반으로 사용자 제어값을 획득하는 인터페이스 제어부; 및 상기 사용자 제어값에 따라 3차원 모델링 작업을 진행한 후, 작업 결과를 상기 인터페이스 제어부를 통해 시각화시켜 출력하는 모델링 수행부를 포함하는

직관적 인터페이스 방식의 3차원 모형 모델링 장치를 제공한다.

[0015] 상기 3차원 공간 센서는 립 모션(Leap Motion) 센서인 것을 특징으로 한다.

[0016]

발명의 효과

[0017] 본 발명은 3차원 공간 센서를 통해 사용자 양손의 3차원 위치값을 센싱하고 이에 대응되는 양손 모델을 생성한 후 3차원 모델링 작업이 수행되는 가상의 공간에 표시해줌으로써, 사용자는 가상공간에 위치되는 양손 모델을 통해 점토를 빚는 느낌으로 3차원 모형을 만들 수 있도록 해준다.

[0018] 즉, 본 발명은 별도의 프로그래밍 작업을 수행할 필요없이 가상공간에 위치되는 양손 모델을 통해 점토를 빚듯 객체를 생성 및 변형할 수 있는 직관적 인터페이스 수단을 제공함으로써, 별도의 3차원 모델링 프로그램 교육을 받지 못하거나 3차원 스캐너와 같은 장비를 구매하지 못하는 일반 사용자도 3차원 프린터를 위한 3차원 설계 도면을 손쉽게 작성할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 3차원 프린팅 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 3차원 프린팅 시스템이 화면 예들을 도시한 도면이다.

도3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 3차원 모형 모델링 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.

도4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 3차원 모델링 작업 진행 단계를 설명하기 위한 도면이다.

도5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 3차원 모델링 작업 진행 단계를 설명하기 위한 도면이다.

도6 및 도7는 본 발명의 제3 실시예에 따른 3차원 모델링 작업 진행 단계를 설명하기 위한 도면이다.

도8 및 도9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 3차원 모델링 작업 진행 단계를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 본 발명에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

[0021] 또한, 본 발명에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 발명에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계를 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복된 설명은 생략하기로 한다.

[0023] 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.

[0024] 도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 3차원 프린팅 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

[0025] 도1을 참고하면, 본 발명의 3차원 프린팅 시스템은 3차원 공간 센서(10), 3차원 모형 모델링 장치(20), 디스플레이 장치(30) 및 3차원 프린터(40) 등을 포함할 수 있다.

[0026] 3차원 공간 센서(10)는 립 모션(Leap Motion) 센서 등으로 구현될 수 있으며, 이는 사용자 양손의 3차원 위치값

을 각 손의 부위별로 센싱 및 제공할 수 있도록 한다.

- [0027] 3차원 모형 모델링 장치(20)는 도2의 (a)에서와 같이 3차원 모형 모델링 작업이 수행될 3차원 가상공간을 구성한 후 이에 각종 메뉴 버튼과 3차원 객체를 배치한다. 또한 도2의 (b)에서와 같이 3차원 공간 센서(10)이 사용자 양손을 센싱하면, 센싱 결과를 기반으로 두 개의 손 모델을 구성한 후 이들을 가상공간상에 오버레이시켜 표시하도록 한다. 그리고 3차원 가상공간상에서의 두 개의 손 모델 각각의 위치 및 모션 패턴을 확인 및 분석하여 사용자 제어값을 생성한 후, 이를 기반으로 3차원 모형 프로그램을 실행시켜 사용자가 원하는 3차원 모형을 제작하도록 한다.
- [0028] 이를 위한 3차원 모형 모델링 장치(20)는 3차원 공간 센서(10)의 센싱 결과를 기반으로 두 개의 손 모델을 구성하여 생성하는 센서 제어부(21), 3차원 모델링 작업이 수행될 3차원 가상공간을 생성하고, 각종 메뉴 버튼과 작업 관련 정보를 3차원 가상공간상에 배치한 GUI(Graph User Interface)를 구성하여 화면 표시하며, 가상공간 내에서의 손 모델 각각의 위치 및 모션 패턴을 기반으로 사용자 제어값을 획득하는 인터페이스 제어부(22), 사용자 제어값에 따라 3차원 모델링 작업을 진행한 후, 작업 결과를 인터페이스 제어부(22)를 통해 시각화시켜 출력하는 모델링 수행부(23) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0029] 그리고 디스플레이 장치(30)는 3차원 모형 모델링 장치(20)의 실행 결과를 시각화시켜 출력하고, 3차원 프린터(40)는 3차원 모형 모델링 장치(20)의 실행 결과에 상응하는 3차원 모형을 프린팅하도록 한다.
- [0030] 이와 같이, 본 발명에서는 사용자 양손에 대응되는 가상의 손 모델들을 생성하여 3차원 모형 모델링 작업이 진행되는 3차원 가상공간상에 표시하고, 이들을 통해 3차원 모형 제작에 필요한 각종 객체를 생성 및 변형할 수 있도록 함으로써, 사용자는 마치 점토를 빚는 느낌으로 원하는 3차원 모형을 만들 수 있도록 해준다.
- [0031] 또한 가상의 손 모델을 통해 가상공간에 배치된 각종 메뉴 버튼을 선택하거나, 가상공간의 카메라 시점을 변경할 수도 있도록 함으로써, 사용자가 환경 제어를 위한 명령어 또한 별도로 작성할 필요가 없도록 해준다.
- [0032] 즉, 본 발명은 그래픽 기반으로 가상공간상에 배치된 객체를 변형하거나, 메뉴 버튼을 선택 및 실행하거나, 또는 가상공간의 카메라 시점을 변경할 수 있도록 하는 직관적 인터페이스 수단을 제공함으로써, 사용자가 원하는 3차원 모델을 직관적으로 제작할 수 있도록 해준다.
- [0033] 도3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 3차원 모형 모델링 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0034] 도3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 3차원 모형 모델링 방법은 크게 3차원 모형 모델링 장치(20)가 3차원 모형 모델링 작업이 수행될 가상공간을 생성한 후 각종 메뉴 버튼을 가상공간 내에 배치하는 단계(S100), 3차원 모형 모델링 장치(20)의 외부에 설치된 3차원 공간 센서(10)를 통해 사용자 양손 각각의 부위별 위치값을 3차원적으로 센싱하는 단계(S200), 사용자 양손 각각의 부위별 위치값을 기반으로 사용자 양손 각각에 대응된 두 개의 손 모델을 생성한 후, 가상공간 내에 오버레이시켜 표시하는 단계(S300), 사전 등록된 사용자 제어값 발생 조건을 기반으로 왼손 모델과 오른손 모델 각각의 위치 및 모션 패턴을 기반으로 분석하여 각종 사용자 제어값을 획득하고, 이를 기반으로 3차원 모델링 작업을 진행하는 단계(S400), 그리고 3차원 모델링 작업의 완료 여부를 확인한 후(S500), 작업 완료시에는 현재까지 작업된 3차원 모델링 결과를 3차원 프린터가 인식할 수 있는 파일 형태로 저장하는 단계(S600) 등을 포함한다.
- [0035] 이하, 도4 내지 도9를 참고하여 본 발명의 3차원 모형 모델링 방법 특히, 3차원 모델링 작업 진행 단계에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0036] 도4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 3차원 모델링 작업 진행 단계를 설명하기 위한 도면으로, 가상공간에 배치된 각종 메뉴 버튼을 선택 및 실행하는 과정에 관한 것이다.
- [0037] 참고로, 본 발명은 도2에 도시된 바와 같이, 3차원 모형을 만들 수 있는 가상공간이 표현된 GUI(Graph User Interface)에 각종 도형 버튼(51~58)과 제어 버튼(59~63) 등을 추가적으로 배치하도록 한다.
- [0038] 도형 버튼(51~58)의 예로는 정육면체(Cube) 형상의 객체를 생성하는 버튼(51), 구체(Sphere) 형상의 객체를 생성하는 버튼(52), 캡슐(Capsule) 형상의 객체를 생성하는 버튼(53), 원기둥(cylinder) 형상의 객체를 생성하는 버튼(54), 원뿔(cone) 형상의 객체를 생성하는 버튼(55), 링(ring) 형상의 객체를 생성하는 버튼(56), 피라미드(Pyramid) 형상의 객체를 생성하는 버튼(57), 프레임(Frame) 형상의 객체를 생성하는 버튼(58) 등이 있을 수 있으며, 제어 버튼(59~63)의 예로는 선택이 된 객체와 동일 크기 및 각도를 가지는 객체를 화면 중앙에 배치하는 기능이 링크된 버튼(59), 선택 객체의 회전 모드(대략 조정 모드, 세밀 조정 모드)가 바뀌도록 하는 기능이 링크된 버튼(60), 작업 완료된 객체 데이터를 파일로 저장하는 기능이 링크된 버튼(61), 객체 리스트를 불러와 화

면 표시하는 기능이 링크된 버튼(62), 선택 객체를 위치 고정하거나 고정 해제하는 기능이 링크된 버튼(63) 등이 있을 수 있다.

- [0039] 이에 사용자가 자신의 양손에 대응되는 두 개의 손 모델 중 하나를 통해 특정 도형 버튼(51~58)을 선택하는 제스처를 취하면(S411), 3차원 모형 모델링 장치(20)는 이에 응답하여 해당 도형 버튼에 대응되는 입체 도형을 생성하여(S412), 가상공간의 중앙에 배치하도록 한다(S413).
- [0040] 또한 사용자가 자신의 양손에 대응되는 두 개의 손 모델 중 하나를 통해 다수개의 제어 버튼(59~63) 중 하나에 대한 선택 제스처를 취하는 경우에도(S411), 3차원 모형 모델링 장치(20)는 해당 제어 버튼에 링크된 기능을 실행하고(S412), 가상공간에 해당 기능 실행 결과를 반영시켜 주도록 한다(S412).
- [0041] 본 발명의 버튼 선택 제스처는 손 모델의 특정 손가락이 메뉴 버튼 영역에 일정 시간 이상 위치되는 경우, 손 모델의 특정 손가락이 메뉴 버튼 영역 상에 위치된 상태에서 더블 클릭되는 모션이 발생하는 경우, 또는 손 모델의 특정 손가락이 메뉴 버튼 영역을 문지르는 모션이 발생하는 경우에 감지 가능하도록 한다. 물론, 이러한 버튼 선택 제스처의 감지 기준은 필요에 따라 다양하게 변형될 수 있을 것이다.
- [0042] 도5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 3차원 모델링 작업 진행 단계를 설명하기 위한 도면으로, 가상공간에 배치된 객체를 변형하는 과정에 관한 것이다.
- [0043] 사용자가 왼손 모델을 통해 가상공간에 배치된 객체를 잡는 제스처를 취하면, 3차원 모형 모델링 장치(20)는 오른손 모델의 모션을 추가 확인하도록 한다(S421).
- [0044] 단계 S421의 추적 결과, 왼손 모델과 오른손 모델이 동일 객체를 함께 잡는 제스처를 취하였음이 확인되면(S422), 왼손 모델과 오른손 모델간 거리 변화를 추적하고, 거리 변화량을 기반으로 선택 객체의 크기를 변경시켜 준다(S423). 예를 들어, 왼손 모델과 오른손 모델간 거리가 증가되면, 거리 증가량만큼 선택 객체의 크기를 증가시키고, 왼손 모델과 오른손 모델간 거리가 감소되면, 거리 감소량만큼 선택 객체의 크기를 감소시켜 줄 수 있을 것이다.
- [0045] 단계 S421의 확인 결과, 왼손 모델만이 객체 잡기 제스처를 취하였으면, 왼손 모델의 이동을 추적한 후 잡기 제스처 해제 시 왼손 모델의 위치로 해당 객체를 이동시켜 준다(S424).
- [0046] 또한 사용자가 오른손 모델을 통해 객체를 잡는 제스처를 취하는 경우에도 나머지 한손 모델의 모션을 추가 확인하도록 한다(S425).
- [0047] 단계 S425의 확인 결과, 왼손 모델과 오른손 모델이 하나의 객체를 함께 잡는 제스처를 취하면(S426), 앞서 설명한 바와 같이 왼손 모델과 오른손 모델간 거리 변화에 따라 선택 객체를 크기를 변경하되(S427), 오른손 모델만이 객체 잡기 제스처를 취하는 경우에는, 오른손 모델의 각도 변화를 추적한 후, 이를 기반으로 선택 객체를 회전시켜 준다(S428).
- [0048] 본 발명의 객체 잡기 제스처는 3차원 객체 영역에 위치된 손 모델의 두 손가락간 거리가 제1 값에서 제2 값으로 순차 변화되는 경우에 감지 가능하도록 한다. 이때, 제1 값은 잡기 제스처의 시작 거리이고, 제2 값은 잡기 제스처가 유지되기 위한 거리인데, 이와 같이 잡기 제스처의 시작 거리와 잡기 제스처가 유지되기 위한 거리에 차이를 두는 것은 사용자의 굽히는 의도를 미리 파악하여 매끄러운 잡기 제스처가 구현될 수 있도록 하기 위함이다. 제1 값은 0.8mm, 제2 값은 0.6mm인 것이 바람직하나, 이들 값은 제2값이 제1값 보다 작은 범위내에서 차후 변경될 수 있다.
- [0049] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 두 개의 손 모델을 통해 가상공간에 배치된 객체를 변형할 수 있도록 하며, 특히 잡기 제스처를 취하는 손 모델의 종류, 모션 패턴을 고려하여 객체 변형 패턴을 달리함으로써, 보다 다양한 객체 변형 패턴을 손쉽게 확보할 수 있도록 한다.
- [0050] 더하여, 도5에서는 객체 잡기 제스처에 의한 동작을 중점적으로 설명하였지만, 객체 선택 제스처 또한 수행될 수 있음은 물론 당연하다. 이러한 경우에는 도2에서와 도시된 바와 같이 해당 객체의 크기, 각도, 위치 등과 같은 객체 상세 정보(70)를 추가 안내하거나, 해당 객체의 테두리를 볼드(bold) 처리 또는 셰이딩(shading) 처리함으로써, 사용자가 보다 다양한 정보를 참고하여 3차원 모델링 작업을 진행할 수 있도록 해준다.
- [0051] 도6는 본 발명의 제3 실시예에 따른 3차원 모델링 작업 진행 단계를 설명하기 위한 도면으로, 가상공간의 카메라 시점을 변경하는 과정에 관한 것이다.
- [0052] 만약, 사용자가 왼손 모델의 손가락을 통해 드래그 제스처를 취하면(S431), 손가락 터치 위치와 가상공간 중심

점과의 거리가 임계 거리 이상인지를 확인하여, 현재 드래그 제스처가 유효 제스처인지를 확인한다(S432). 이때, 임계 거리는 검지 손가락 폭(또는 가로 길이) 등으로 설정될 수 있다.

[0053] 단계 S432를 통해 현재 발생된 드래그 제스처가 유효한 것임이 확인되면, 드래그 방향에 따라 가상공간의 카메라 시점을 이동시켜 준다(S433). 보다 상세하게는, 드래그 종료시 손가락 좌표 값과 드래그 시작시 손가락 좌표 값을 뺀 후 정규 벡터화하고, 정규 벡터 값에 따라 GUI(graph user interface)에 구비된 UI 요소들을 위치 이동 시킴으로써, 가상공간의 카메라 시점을 이동시켜 준다.

[0054] 반면, 사용자가 오른손 모델의 손가락을 통해 드래그 제스처를 취하면(S434), 해당 드래그 제스처가 유효 제스처인지 확인한 후(S435), 드래그 방향에 따라 가상공간의 카메라 시점을 회전시켜 준다(S436).

[0055] 즉, 현재 손가락 위치와 가상공간 중심점과의 거리를 반지름으로 하는 가상의 원을 생성한 후, 원주를 따라 카메라 시점을 회전시켜 준다. 다시 말해, 가상공간의 중심점에서 일정거리 간격에 배치된 기준점들(아래 기준점, 좌측 기준점)과의 거리를 각각 계산하여 최소값을 가지는 기준점을 획득한다. 만약, 최소값을 만족하는 기준점이 좌측 기준점이라고 가정하면, 도7에서와 같이 좌측 기준점을 회전 기준점으로, 아래 기준점에서 중심점으로 향하는 방향 벡터(Y축)를 회전 기준축으로 획득한 후, 이를 기준으로 카메라 시점이 회전되도록 한다.

[0056] 이는 수학식1의 식으로 표현될 수 있다.

수학식 1

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \cos\theta & 0 & -\sin\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin\theta & 0 & \cos\theta \end{pmatrix} = [Xact, Yact, Zact]$$

[0057]

이때, (x,y,z)는 손가락 위치값, [Xact, Yact, Zact]는 카메라 회전 결과값이다.

[0059] 도8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 3차원 모델링 작업 진행 단계를 설명하기 위한 도면으로, 가상공간에 배치된 객체를 그룹핑 또는 그룹핑 해제하는 과정에 관한 것이다.

[0060] 만약, 사용자가 두 개의 손 모델 중 적어도 하나를 통해 다수의 객체를 동시 선택한 후(S441), 그룹핑 요청 제스처를 취하면(S442), 현재 선택된 다수의 객체를 하나의 그룹 객체로 그룹핑 해준다(S443).

[0061] 단계 S443의 객체 그룹핑 결과를 기반으로 객체 리스트를 갱신함으로써, 차후 그룹 객체 단위로 객체 불러오기 동작, 객체 변형 동작 등이 수행될 수 있도록 한다(S444).

[0062] 또한 사용자가 두 개의 손 모델 중 적어도 하나를 통해 그룹 객체를 선택한 후(S445), 그룹핑 해제 제스처를 취하면(S446), 해당 그룹 객체를 다시 다수의 객체로 변환시켜 줄 수도 있도록 한다(S447).

[0063] 본 발명의 그룹핑 요청 제스처는 객체 선택 제스처를 수행한 다수의 손가락이 감지된 후, 해당 손가락들간 거리가 임계 거리 이하로 감소되는 경우에 감지 가능하며, 그룹핑 해제 제스처는 그룹 객체를 선택한 손가락을 포함한 손 모델의 손가락간 거리가 기 설정 거리 이상 증가되는 경우에 감지 가능하다. 물론, 이러한 제스처들의 감지 기준은 필요에 따라 다양하게 변형될 수 있을 것이다.

[0064] 도9는 도8의 3차원 모델링 작업 진행 단계를 통해 생성되는 객체 리스트의 일예를 도시한 도면이다.

[0065] 도9를 참고하면 객체 리스트는 그룹 객체와 그룹 객체에 속하지 않는 나머지 객체를 기반으로 작성 및 제공됨을 알 수 있다.

[0066] 이러한 객체 리스트는 불러오기 버튼 선택시, 동작 활성화되어 가상공간상에 표시되며, 사용자는 객체 리스트를 참고하여 필요 객체를 선택, 가상공간상에 배치할 수 있도록 한다. 특히, 사용자가 필요로 하는 객체가 그룹 객체이면 그룹 객체에 속한 다수개의 3차원 객체를 동시에 불러와 가상공간상에 배치함으로써, 작업 편이를 도모할 수 있도록 한다.

[0067] 또한 객체 리스트내 그룹 객체가 선택되면, 그룹 객체에 속한 객체들의 리스트를 추가 제공하고, 필요한 경우에는 그룹 객체에 속한 객체 중 하나만을 선택, 가상공간상에 배치할 수도 있도록 한다.

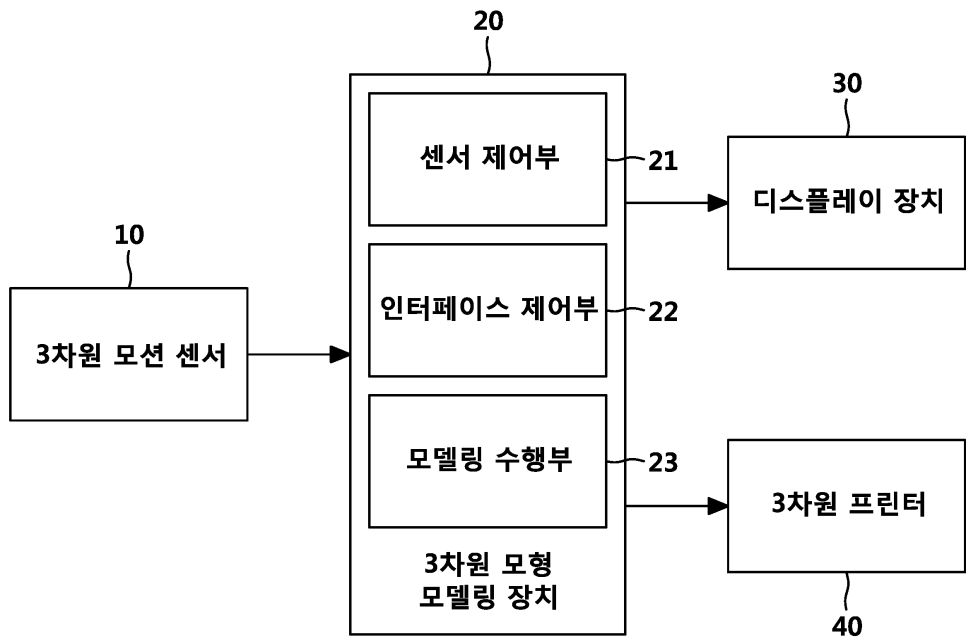
[0068] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실

시에에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 제2 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다.

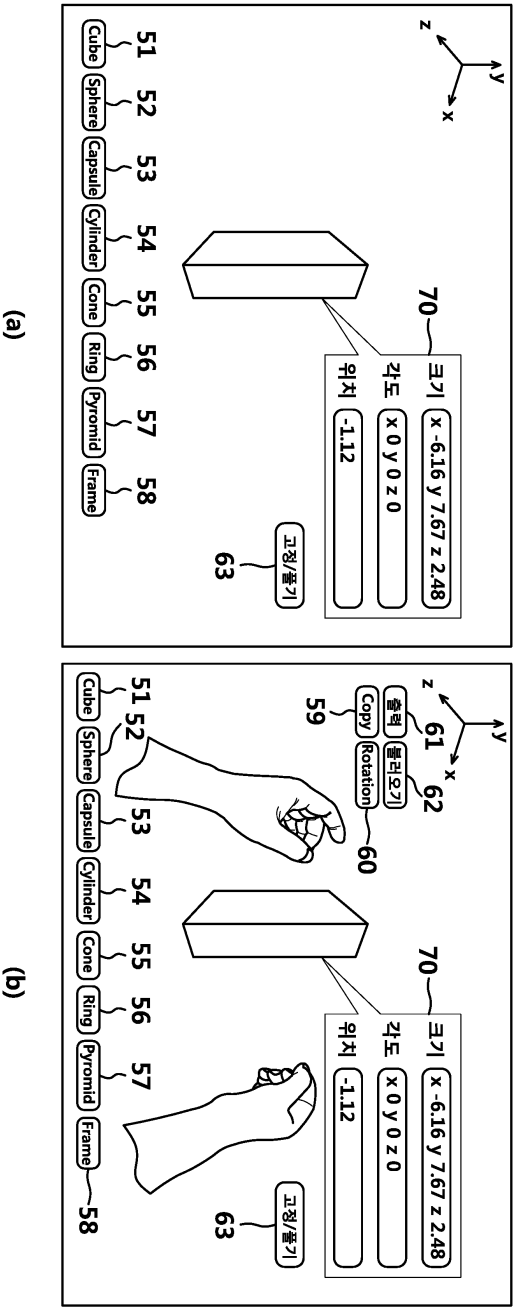
[0069] 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부한 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

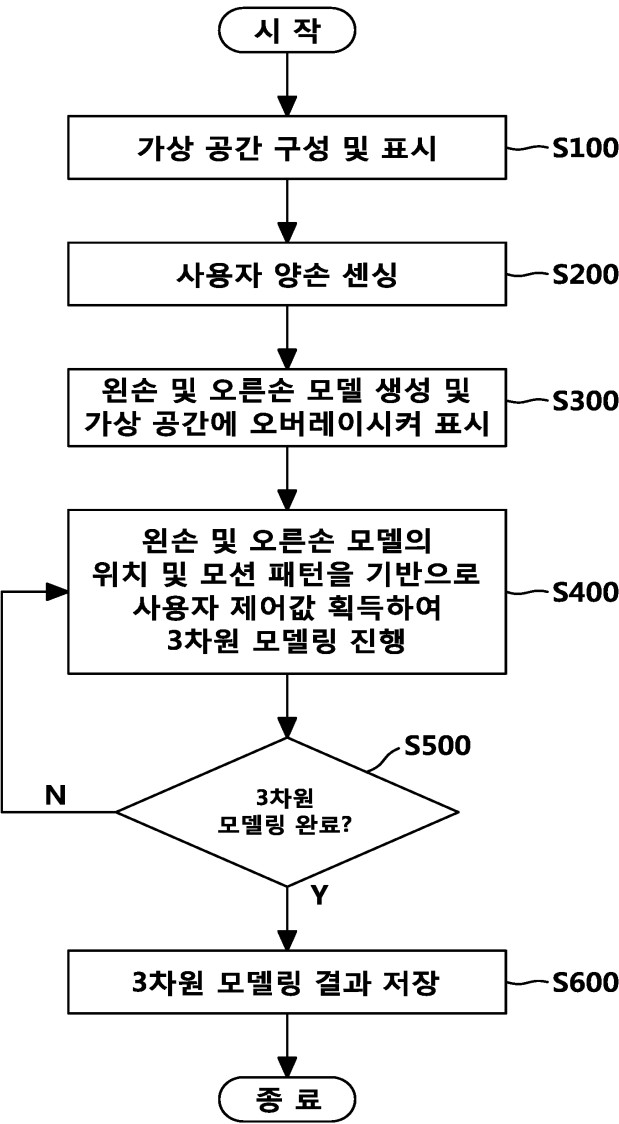
도면1



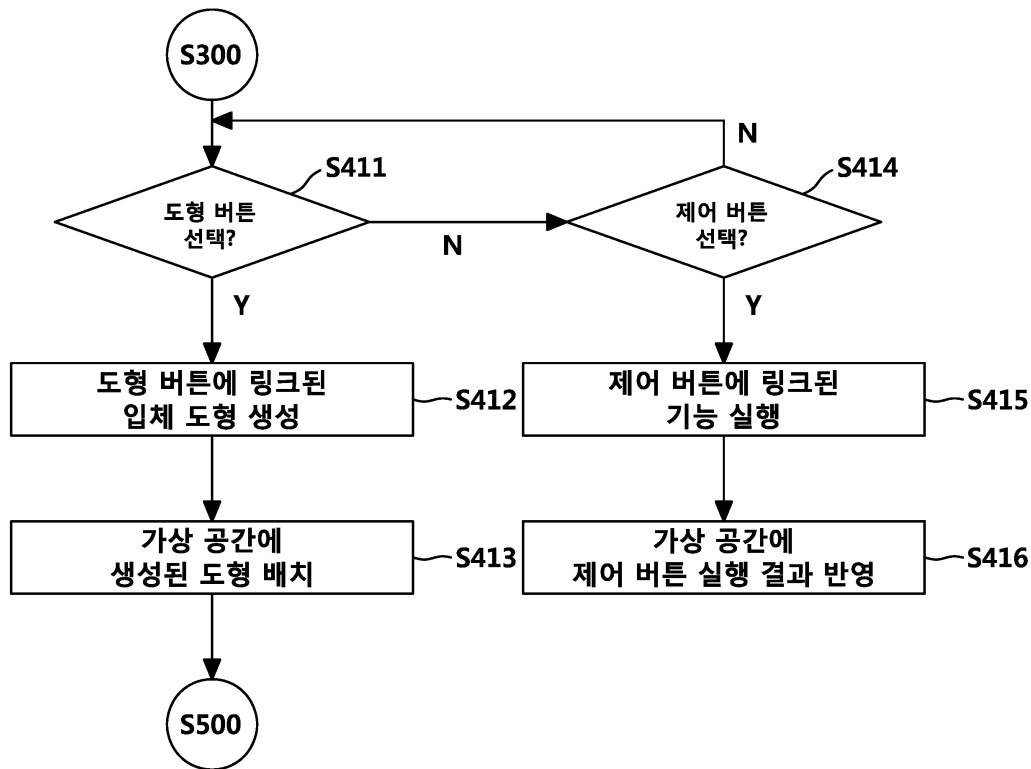
도면2



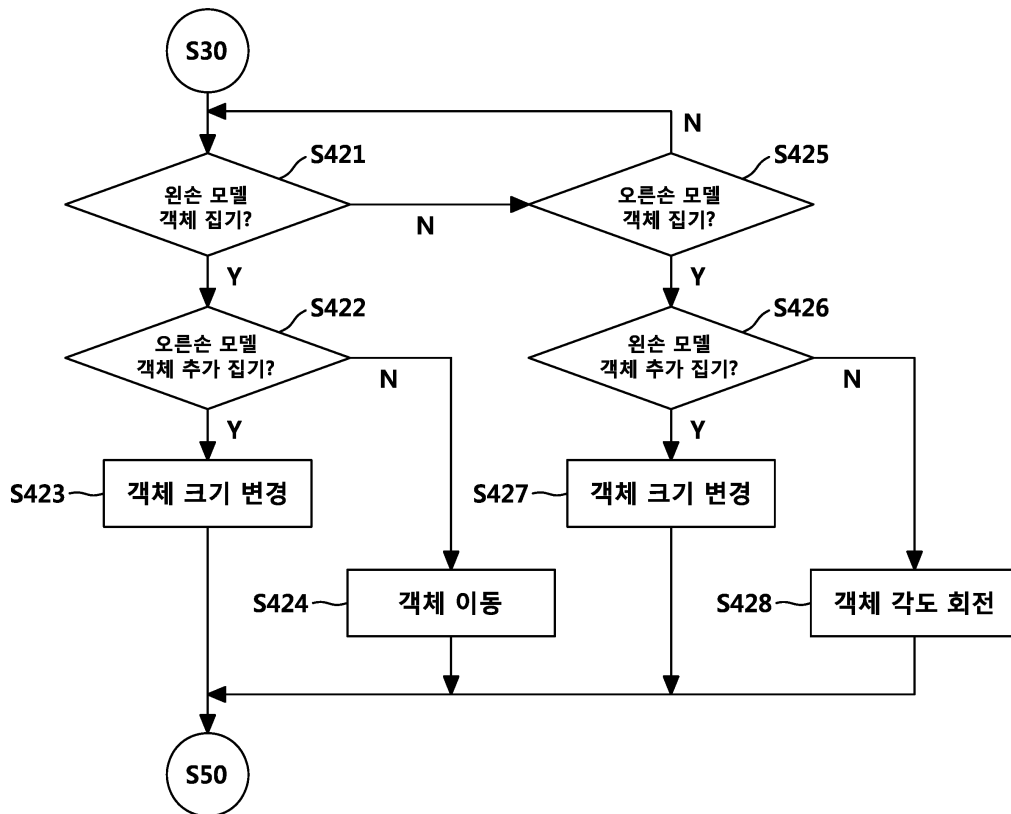
도면3



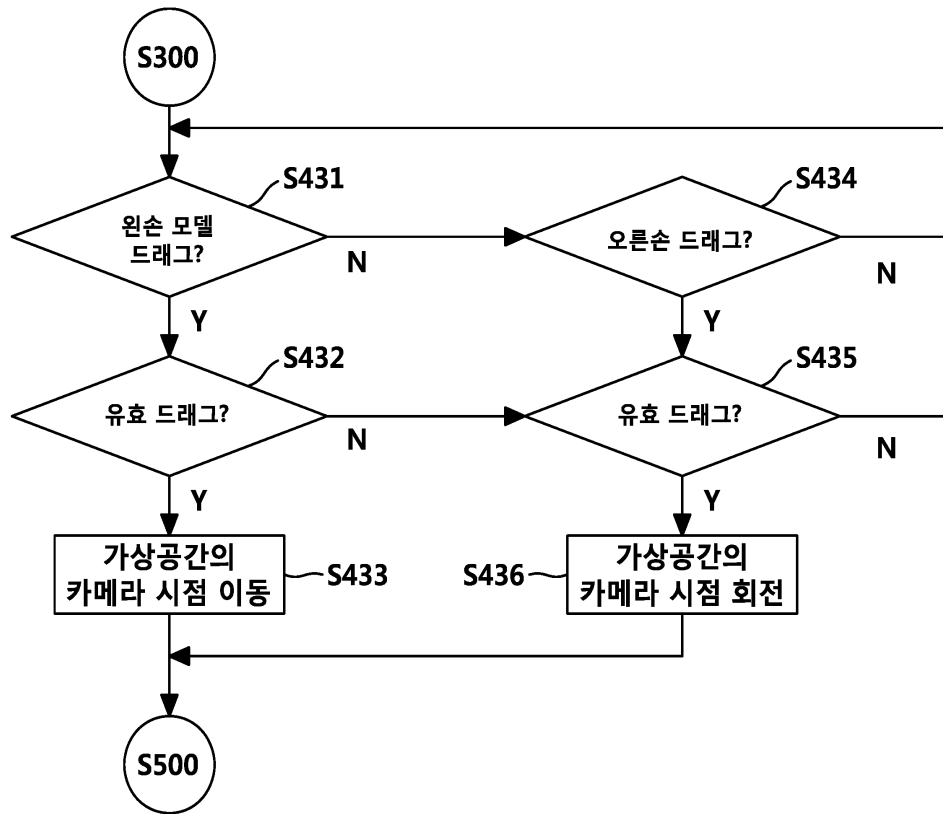
도면4



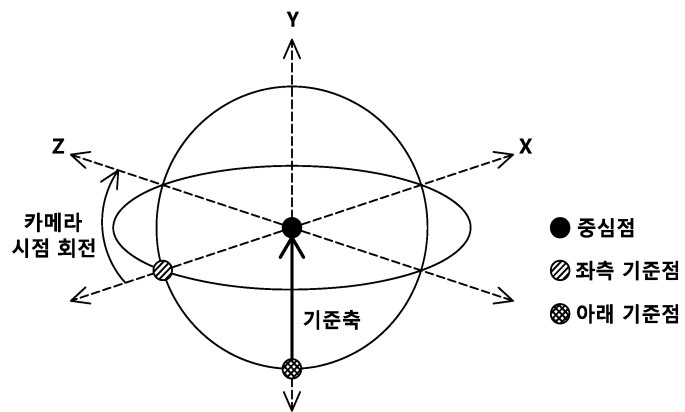
도면5



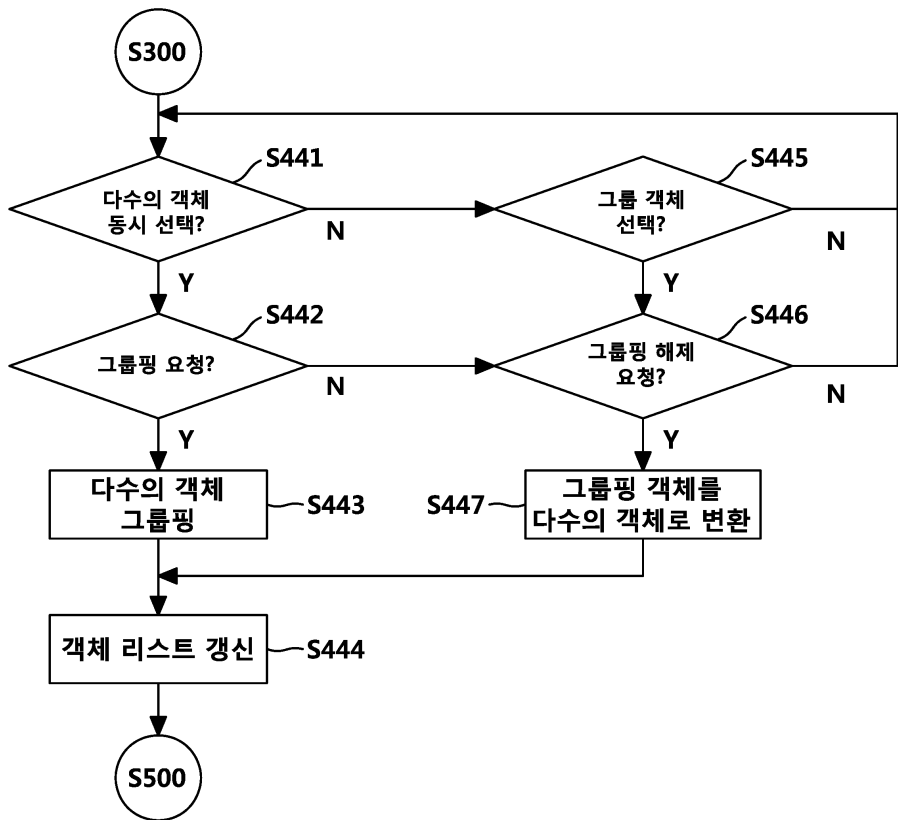
도면6



도면7



도면8



도면9

