

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ G06F 19/00	(45) 공고일자 2000년07월01일
(21) 출원번호 10-1997-0055652	(11) 등록번호 10-0261272
(22) 출원일자 1997년10월28일	(24) 등록일자 2000년04월17일
(65) 공개번호 특1999-0034154	(43) 공개일자 1999년05월15일

(73) 특허권자	한국전자통신연구원 정선종
(72) 발명자	대전광역시 유성구 가정동 161번지 강대기 대전광역시 유성구 어은동 1번지 김중배 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 404-704 박상봉 서울특별시 서초구 방배동 임광아파트 2-306 박찬규 대전광역시 유성구 어은동 1번지 이제선 서울특별시 성동구 성수1가2동 13-380 김명섭, 이화익
(74) 대리인	김명섭, 이화익

심사관 : 이은철

(54) 인터넷 웹 환경에서 3차원 가상공간 동적구성방법

요약

본 발명은 인터넷 웹환경에서 3차원 가상공간을 동적구성할 수 있는 방법에 관한 것으로, 3차원 가상공간 서비스를 받기 원하는 사용자가 원하는 가상세계의 정보를 입력하면 그 정보를 받아들여 그 정보를 컴퓨터 그래픽 인터페이스(CGI) 파라미터로 해석하여 데이터 베이스 검색을 위한 질의어를 생성하여, 웹서버에서 가상 공간을 만드는데 필수적인 장면 그래프를 동적으로 구성하기 위해 상기 질의어에 의거하여 데이터베이스를 상향적으로 검색하여 초기 장면 그래프를 구성하고 그 초기 장면 그래프를 트래버스하여 하향적으로 검색하며, VRML2.0 모델링 언어를 이용하여 장면 그래프를 완성하고 VRML구성파일로 저장하여 사용자에게 전송해줌으로써, 실제의 3차원 공간에 관련된 모든 작업들의 가상 모의 실험, 다양한 서비스가 가능하며, 인터넷 표준인 가상현실 모델링 언어인 VRML 2.0을 이용하여 서버에서 가상 객체나 공간을 사용자의 원하는 정보로서 동적으로 구성하여 누구라도 이 표준을 지원하는 웹브라우저만 있으면 사용자가 원하는 가상공간을 실시간으로 전송받을 수 있게 하였다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 따른 인터넷 웹 환경에서 3차원 가상공간 동적 구성방법을 수행하기 위한 시스템 구성도.

도 2 는 본 발명이 적용되는 CGI 파라미터 해석기의 동작 흐름도.

도 3 은 본 발명에 의한 VRML 장면 관리자에 의해서 상향식 트리 검색과 깊이 정보를 이용하여 초기장면 그래프를 구성하는 흐름도.

도 4 는 본 발명에 의한 VRML 장면 관리자에 의해서 하향식 트래버싱을 통하여 VRML 가상 공간을 구성하는 흐름도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-------------------|------------------|
| 11 : 클라이언트 | 12 : 웹서버의 입출력관리부 |
| 13 : CGI 파라미터 해석기 | 14 : VRML 장면 관리부 |
| 15 : 데이터베이스 관리부 | |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인터넷 웹 환경에서 클라이언트의 사용자의 요구에 따라 서버에서 3차원 가상공간을 동적으로 구성하는 방법에 관한 것으로, 특히 원격지의 사용자가 가상으로 원하는 3차원 객체를 조립할 수 있다는 것을 고려한 것이다.

종래에 3차원 객체를 표현하는 형식에는 여러 가지 형식이 있었다. 대개 이런 형식들은 평면인 도면 위에서 표현되었다. 근래 컴퓨터의 급속적인 발달로 3차원 CAD/CAM시스템이 3차원 객체와 관련된 모든 분야에서 사용되고 있으나 특정 분야의 전문가의 전유물이 되었으며 PC환경의 발달과 인터넷 환경이 발달함에도 일반인들이 그런 정보에 접근하는 것은 어려웠다. 최근에 부상하고 있는 VP(Virtual Prototype)시스템은 3차원 캐드를 이용하여 작성된 모델을 실제의 조립과정없이 컴퓨터 상에서 제품을 조립하거나 작동시키는 등의 작업을 설계 단계에서 수행하며, 이를 통해 설계품질을 검증하여 제품 개발기간 단축, 원가 절감 및 품질 향상을 지원하는 시스템이다.

그러나 VP(Virtual Prototype)은 모델링관점에서 개발되어온 종래의 캐드시스템에 바탕을 두고 있으므로 복잡한 조립체의 기능을 실시간에 인터랙티브하게 검사하고, 그 결과를 시각화하기에는 충분한 속도가 나오지 않기 때문에 제품 요소들간의 대한 실시간 기능분석의 장점을 지니고 있는 VR(Virtual Reality)이라는 방법론이 결합되어 사용되고 있는 것이 최근의 추세이다. 그리고 지리적으로 떨어져 있는 제품설계 관련 부서의 구성원들이 공동으로 참여하여 서로의 의견을 교환하는 가상의 의사 교환장같은 기술은 최근 부상하는 협업 공학(Collaborative Engineering)의 핵이 되는 기술로서, 이 기술을 이용하여 모든 구성원이 3D 모델을 보면서 실시간으로 의사교환, 데이터 및 정보교환을 병행할 수 있다. 또한 제품 이해도의 향상을 위해서 제품을 단순한 2D도면이나 정적인 3D렌더링으로 보는 것에서 벗어나 현실처럼 느끼고 경험할 수 있도록 한다. 그러나 상기 방법들은 분산 네트워크 환경에서 클라이언트와 서버 모두에게 가상 3차원 공간을 대한 표준 형식이 없고 개발 업체마다 네트워크에 최적화되지않은 독립된 형식을 사용하며 이런 환경을 지원하기 위하여 3차원 구성 모듈, 가상 현실 모듈, 통신 모듈등 여러 가지 모듈들이 제한된 네트워크 환경에서 클라이언트, 서버 모두에게 많은 부하를 걸리게 하여 실시간 시각화, 실시간 애니메이션, 실시간 시뮬레이션에 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명에서는 상기와 같은 단점을 보완하기 위해 인터넷 표준인 가상현실 모델링 언어인 VRML 2.0을 이용하여 서버에서 가상 객체나 공간을 사용자의 원하는 정보로서 동적으로 구성하여 누구라도 이 표준을 지원하는 웹브라우저만 있으면 사용자가 원하는 가상공간을 실시간으로 전송받을 수 있도록 하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 본 발명에서는 원격지의 있는 클라이언트의 사용자의 요구를 충족시켜줄 수 있도록 서버에서 3차원 가상공간을 계층적인 구조와 가상세계의 구성요소인 3차원 기하 객체의 속성 정보등이 최적하게 동적으로 구성될 수 있는 방법으로 인터넷 표준인 가상현실 모델링 언어인 VRML 2.0(Virtual Reality Modeling Language 2.0)을 이용한다.

도 1은 본 발명에 의한 인터넷 웹 환경에서 3차원 가상공간 동적구성 방법이 이루어지는 시스템을 간략히 도시하고 있는 것이다.

도시된 바와 같이 원격지에서 3차원 가상공간 서비스를 받고자 하는 클라이언트(11)와, 그 클라이언트(11)의 사용자에게 3차원 가상공간 서비스를 제공하는 웹서버내의 입출력관리부(12)와, 웹서버내에서 사용자의 입력정보를 받아들여 컴퓨터 그래픽 인터페이스 파라미터로 해석하여, 데이터 검색에 필요한 질의어를 생성하는 컴퓨터 그래픽 인터페이스 파라미터 해석기(13)와, 생성된 질의어를 사용하여 데이터의 검색이 이루어지는 데이터베이스(15)와, 상기 데이터 베이스(15)로부터 검색되어진 VRML 구성파일을 받아들여 VRML 장면을 구성하여 상기 입출력관리부(12)로 전송하는 VRML 장면 관리부(14)와, 상기 데이터베이스(15)로부터 가격데이터를 받아 3차원 가상공간의 동적구성을 위한 HTML 관리를 위한 응용프로그램부(16)로 구성되어 있다.

상기와 같이 구성된 시스템에서 본 발명은 다음과 같이 이루어진다.

먼저 클라이언트(11)의 사용자는 서버에 접속하여, 3차원 가상공간을 동적으로 구성할 수 있는 기본환경이 되는 HTML 파일을 전송받고, 사용자는 자기가 구성하고 싶은 가상세계의 정보를 웹서버에 입력한다. 웹서버의 입출력 관리부(12)는 사용자가 입력한 입력정보를 입력받아 컴퓨터 그래픽 인터페이스(CGI) 파라미터로 구성하기 위하여 상기 사용자에게 의해 입력된 입력정보를 웹서버내에서 컴퓨터 그래픽 인터페이스(CGI) 파라미터 해석기(13)를 실행시킨다. 사용자의 입력정보는 상기 컴퓨터 그래픽 인터페이스(CGI) 파라미터 해석기(13)를 통하여 사용자가 구성하고자 하는 부분 객체들의 파일 인덱스와, 위치 정보와, 스케일 정보와, 랜더링 정보와, 광원정보와, 네비게이션 정보로 구분하여 데이터 비트열의 파라미터로 바꾸어, 가상공간을 설계하는데 필요한 정보를 데이터베이스에서 검색하기 위한 질의어 문장을 생성한다. 생성된 질의어를 이용하여 데이터베이스(15)내에서 자료의 검색이 이루어진다. 검색되어진 데이터는 VRML 장면 관리자에게 전송되어 사용자가 원하는 3차원 가상공간을 구성하게 된다.

이때, 동적으로 구성하려고 하는 가상공간은 기본적으로 장면 그래프로 표현이 되어야 하는데 장면 그래프를 구성하기 위해서는 장면의 계층구조가 명확히 구성되어 있어야 하며, 이 정보를 토대로 3차원 가상

공간을 만들어 낸다. 따라서 사용자가 요구하는 제한된 정보와 실시간 동적구성이 될 수 있도록 상향식 트리 검색과 깊이 정보를 이용하여 초기 장면 그래프를 구성하고 그 초기 장면 그래프를 가지고 트랜스폼 노드정보, 센서 노드 정보, 인터플레이터 노드 정보 등을 하향식 트레버싱을 통하여 VRML 가상 공간을 구성하도록 한다.

따라서, 장면 구성을 위한 형태객체 파일과 인덱스의 정보를 이용하여 객체중에서 소스를 지정하고, 상기 소스의 상위노드쪽으로 상향검색하며 깊이정보를 이용하여 VRML 계층구조를 형성하여 초기장면 그래프를 구성하고, 상기 구성된 초기장면 그래프를 트레버싱하여 하위노드가 있는 경우, 객체에 링크되어 있는 트랜스폼 센서 노드나, 센서 노드나, 인터플레이터 노드에 따라 구분하여 깊이 카운트를 1씩 감소시키며 하향적으로 트레버싱하여 링크된 센서 노드와 인터플레이터 노드와 객체간의 이벤트 라우팅을 설정하여 장면그래프를 완성하여 VRML파일로 저장하는 최종 VRML 가상공간 구성단계를 수행하여 원격지의 사용자에게 제공할 3차원 가상공간을 동적으로 구성하도록 한다.

이렇게 동적으로 구성된 데이터는 웹서버의 입출력관리부(12)에 의해 원격지의 클라이언트(11) 사용자에게 전송되어 사용자는 자기가 원하던 형태의 3차원 가상공간 서비스를 제공받을 수 있게 되는 것이다.

도 2는 3차원 가상 공간을 구성하는데 필요한 정보를 CGI 파라미터로 구성하는 것으로서 이 파라미터는 서버에 있는 데이터베이스에서 자료검색을 하기위한 질의어 생성때 사용되는 것으로서 구성하고자하는 부분 객체들의 파일 인덱스, 위치정보, 스케일 정보, 랜더링 정보, 광원 정보, 네비게이션정보등이 데이터 비트열로 생성되는 단계이다.

도시된 바와 같이 사용자의 가상세계정보를 입력받아 해석하여(21) 각 부분별 정보를 구조체에 저장하고(22), 비트열 오류검사를 하여(23) 구성하고자 하는 부분 객체들의 파일 인덱스와, 위치 정보와, 스케일 정보와, 랜더링 정보와, 광원정보와, 네비게이션 정보를 데이터 비트열의 파라미터로 구성한다(24). 이렇게 구성된 파라미터를 이용해 가상공간을 설계하는데 필요한 정보를 데이터베이스에서 검색하기 위한 질의어 문장을 생성하고(25), 생성된 질의어를 데이터 베이스로 전송하여 데이터베이스의 검색이 이루어지게 한다.

도 3은 데이터베이스에서 데이터를 검색시 상향식 트리 검색과 깊이 정보를 이용하여 초기장면 그래프를 구성하는 흐름도를 보여주는 것이다.

도시된 바와 같이 동적으로 구성하려고 하는 가상공간의 장면 구성을 초기화 한후(31), 사용할 형태 객체 파일의 이름과 인덱스를 저장하고(32), 그중 첫 번째 객체를 소스로 설정한다.

상기 소스이외의 나머지 객체들중에서 상기 소스의 상위 노드 이름과 일치하는 객체들을 찾아(34) 일치하는 노드가 상위노드가 되도록 소스 노드를 상위노드에 링크시키고(35), 검색 플래그 트루(TRUE)설정 깊이 카운트를 증가시켜(36) 링크된 노드로 소스를 갱신한다(37).

한편, 상기 소스를 제외한 나머지 객체들중에서 소스의 상위노드 이름과 일치하는 객체들이 없을 경우에는 초기 루트 검색인가를 살펴(38) 초기루트 검색이 아닌 경우 링크된 하위노드들을 카운트 증가를 반영해서 설정하고(39), 두 번째 객체를 소스로 설정하고(40), 초기 루트 검색인 경우에는 장면의 루트 노드로 설정하고(41), 링크된 노드로 루트 플래그와 깊이 카운트'0'으로 설정하고(42), 두 번째 객체를 소스로 설정하는 차선 소스설정한다(43).

상기 소스갱신을 하는 단계(37)와 상기 차선 소스설정단계(40,43)에서 설정된 소스가 깊이 카운트를 가지는가를 살펴(44) 소스가 깊이 카운트를 가지는 경우 링크된 하위 노드 깊이 카운트를 1 증가시키고(45), 깊이 카운트목록에 등록하고(46), 깊이 카운트 목록 개수와 객체 개수가 일치하는가 살펴(47) 일치하지 않으면 카운트 설정이 안된 객체 중에서 선택하고(48) 다시 소스를 갱신하게 하는 단계를 수행하게 하고, 상기 깊이 카운트 목록 개수와 객체 개수가 일치하면 VRML계층구조를 형성하여(49) 그것으로부터 초기장면 그래프를 얻는다(50).

도 4는 구성된 초기 장면 그래프를 가지고 트랜스폼 노드 정보, 센서 노드 정보, 인터플레이터 노드 정보 등을 하향식 트레버싱을 통하여 VRML 가상 공간을 구성하는 흐름을 보여주고 있다.

도시된 바와 같이 상기 초기장면 그래프를 트레버싱한 후(51) 하위노드가 존재하는 경우(52), 오브젝트에 링크된 트랜스폼 센서노드가 존재할 때는(53) 그 트랜스폼 센서 노드를 상위 노드에 링크하는(54) 제 1단계를 수행하고;

상기 제 1단계에서 오브젝트에 링크된 트랜스폼 센서 노드는 존재하지 않고 링크된 센서 노드가 존재할 때는(55) 그 센서 노드를 같은 깊이 노드에 첨가하는(56) 제 2단계를 수행하고;

상기 제 2단계에서 오브젝트에 링크된 트랜스폼 센서노드와 센서노드는 존재하지 않고 인터플레이터 노드가 존재할때는(57) 그 인터플레이터 노드를 같은 깊이 노드에 첨가하는(58) 제 3단계를 수행하고;

상기 제 3단계를 수행한 후 트레버싱 깊이 카운트가 최대값을 초과했는가를 판별하여(59) 초과하지 않은 경우에는 깊이 카운트를 1 감소시켜 소스노드를 갱신하는(60) 소스노드 갱신단계를 수행하고;

상기 제 3단계를 수행한 후 트레버싱 깊이 카운트가 최대값을 초과 했을 경우(61), 링크된 센서 노드와 인터플레이터 노드와 객체간의 이벤트 라우팅을 설정하여(61) 장면 그래프를 완성하고(62), VRML 저장 매크로를 실행하여(63) VRML파일로 저장하여(64) 장면그래프를 완성하게 한다.

발명의 효과

본 발명에 의하면 종래의 3차원 관련 프로그램들의 제한성을 극복하여 인터넷 웹 환경에서 VP(Virtual Prototype)같은 대형 시스템이 없어도 VRML 2.0표준을 지원하는 브라우저만 있으면 되므로 클라이언트 사용자에게 부담을 주지 않으며, 원하는 모델을 서버에서 동적으로 구성하여 사용자에게 서비스할 수 있고 인터넷에 연결된 현장의 기술자에게는 2차원 도면의 물체를 3차원 공간상에서 가상으로 조립하여 볼 수 있고 제작의 전단계에서 실물을 가지고 실험하는 것이 아니라 모의로 서버에서 동적으로 구성한 가상공간

을 통해 생산성과 기술적인 정보를 극대화할 수 있을뿐만 아니라 언제나 지리적인 제약을 받지않고 실시간으로 자신들의 자리에서 설계 프로세서를 확인 할 수 있고, 동적 구성방법은 거의 모든 이기종간의 플랫폼에 쉽게 탑재될 수 있으며 다른 CAD, CAM, CAE 소프트웨어와의 데이터 교환이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

가상공간구성을 위한 데이터가 저장되는 데이터베이스를 구축하는 단계와;

상기 데이터 베이스의 구조에 맞도록 표준이 되는 기본 환경파일을 사용자에게 제공하는 단계와;

상기 기본환경파일에 의거하여 사용자로부터 구성하고자 하는 가상공간 정보를 입력받는 단계와;

상기 입력된 사용자의 가상공간 정보를 파라미터 실행기를 통해 구성하고자 하는 객체들의 파일 인덱스와, 위치 정보와, 스케일 정보와, 랜더링 정보와, 광원정보와, 네비게이션 정보를 포함하는 질의어를 생성하는 단계와;

상기 질의어에 의거하여 데이터베이스를 상향검색하며 깊이정보를 이용하여 VRML 계층구조를 형성하여 초기장면 그래프를 구성하고 그 초기장면 그래프를 트래버싱하며 하향검색하여 장면 그래프를 완성해서 가상공간을 동적으로 구성하는 단계를 수행하여;

사용자가 원하는 3차원 가상공간을 실시간적으로 제공하는 것을 특징으로 하는 인터넷 웹 환경에서 3차원 가상공간 동적 구성방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 질의어 생성단계는,

사용자의 3차원 가상공간정보를 입력받아 해석하여 각 부분별 정보를 구조체에 저장하고, 비트열 오류검사를 하여 구성하고자 하는 부분 객체들의 파일 인덱스와, 위치 정보와, 스케일 정보와, 랜더링 정보와, 광원정보와, 네비게이션 정보를 데이터 비트열의 파라미터로 바꾸어, 가상공간을 설계하는데 필요한 정보를 데이터베이스에서 검색하기 위한 질의어 문장을 생성하는 것을 특징으로 하는 인터넷 웹 환경에서 3차원 가상공간 동적구성방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 초기 장면그래프 구성단계는,

상기 질의어에 의거하여 동적으로 구성하려고 하는 가상공간의 장면 구성을 초기화 하고, 사용할 형태 객체 파일의 이름과 인덱스를 저장하고 그중 첫 번째 객체를 소스로 설정하는 단계와;

나머지 객체들중에서 상기 소스의 상위 노드 이름과 일치하는 객체들을 찾아 일치하는 노드가 상위노드가 되도록 소스 노드를 상위노드에 링크시키고, 검색 플래그 트루를 설정하여 깊이 카운트를 증가시켜 링크된 노드로 소스를 갱신하는 단계와;

나머지 객체들중에서 소스의 상위노드 이름과 일치하는 객체들이 없을 경우 초기 루트 검색인가를 살펴 초기루트 검색이 아닌 경우 링크된 하위노드들을 카운트 증가를 반영해서 설정하고 두 번째 객체를 소스로 설정하고, 초기 루트 검색인 경우 장면의 루트 노드로 설정하고 링크된 노드로 루트 플래그와 깊이 카운트'1'으로 설정하고 차선의 객체를 소스로 설정하는 단계와;

상기 소스갱신단계와 상기 차선 소스설정단계에서 설정된 소스가 깊이 카운트를 가지는가를 살펴 링크된 하위 노드 깊이 카운트를 1 증가시키고 깊이 카운트목록에 등록하고, 깊이 카운트 목록 개수와 객체 개수가 일치하는가 살펴 일치하지 않으면 카운트 설정이 안된 객체 중에서 선택하고, 상기 깊이 카운트 목록 개수와 객체 개수가 일치하면 VRML계층구조를 형성하여 초기장면 그래프를 얻는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 인터넷 웹 환경에서 3차원 가상공간 동적구성방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 장면그래프 완성단계는,

상기 초기장면 그래프를 트래버싱한 후 하위노드가 존재하는 경우, 객체에 링크된 트랜스폼 센서노드가 존재할 때는 그 트랜스폼 센서 노드를 상위 노드에 링크하는 제 1단계를 수행하고;

상기 제 1단계에서 객체에 링크된 트랜스폼 센서 노드는 존재하지 않고 링크된 센서 노드가 존재할 때는 그 센서 노드를 같은 깊이 노드에 첨가하는 제 2단계를 수행하고;

상기 제 2단계에서 객체에 링크된 트랜스폼 센서노드와 센서노드는 존재하지 않고 인터플레이터 노드가 존재할때는 그 인터플레이터 노드를 같은 깊이 노드에 첨가하는 제 3단계를 수행하고;

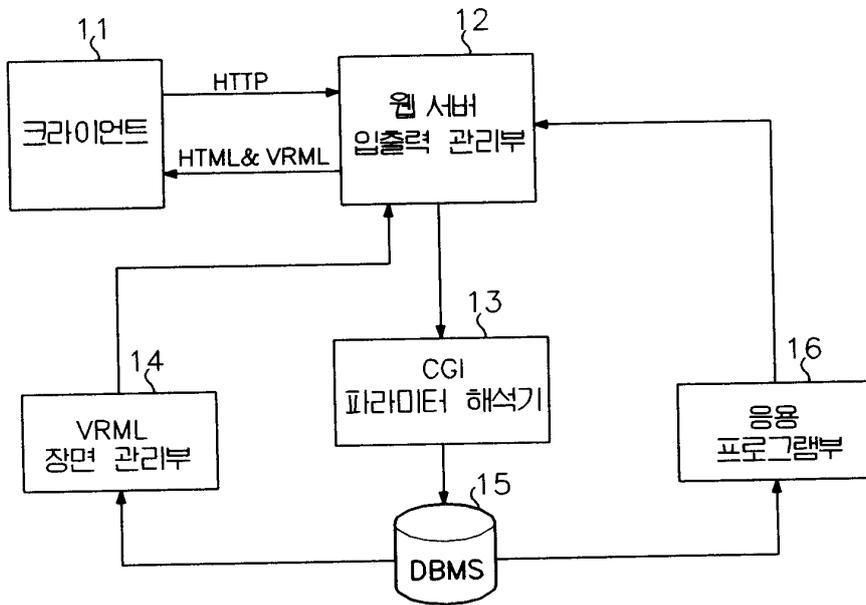
상기 제 3단계를 수행한 후 트래버싱 깊이 카운트가 최대값을 초과하지 않은 경우에는 깊이 카운트를 1 감소시켜 소스노드를 갱신하는 소스노드 갱신단계를 수행하고;

상기 제 3단계를 수행한 후 트래버싱 깊이 카운트가 최대값을 초과 했을 경우, 링크된 센서 노드와 인터플레이터 노드와 객체간의 이벤트 라우팅을 설정하여 장면 그래프를 완성하고, VRML 저장 매크로를 실행

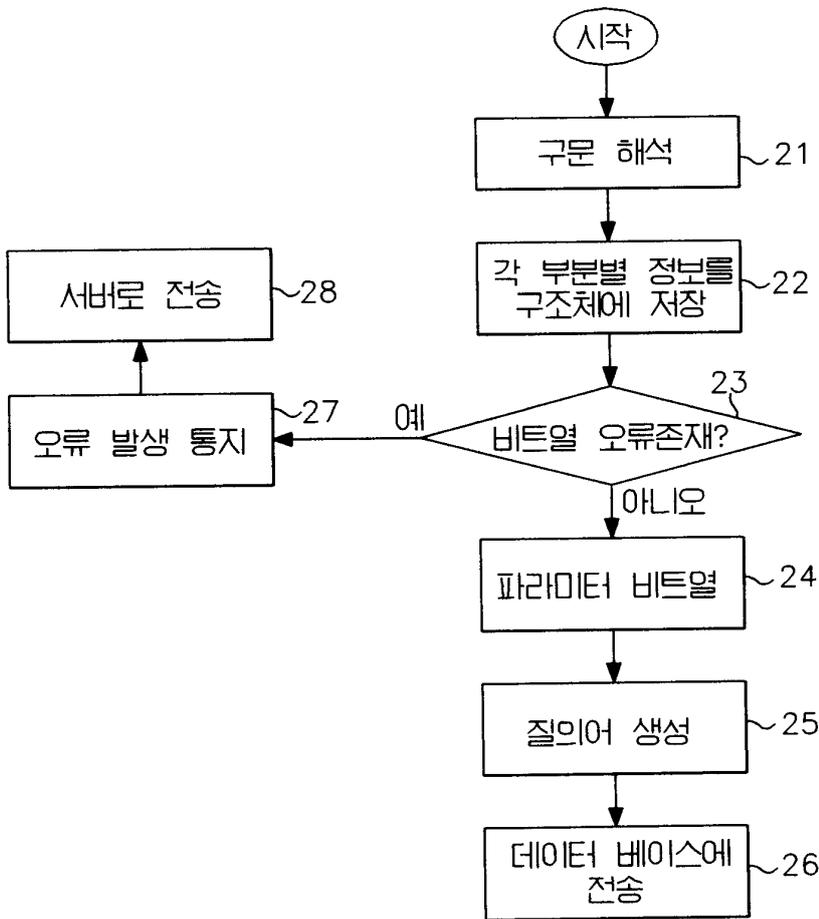
하여 VRML파일로 저장하는 단계를 수행하여 장면그래프를 완성하는 것을 특징으로 하는 인터넷 웹 환경에서 3차원 가상공간 동적구성방법.

도면

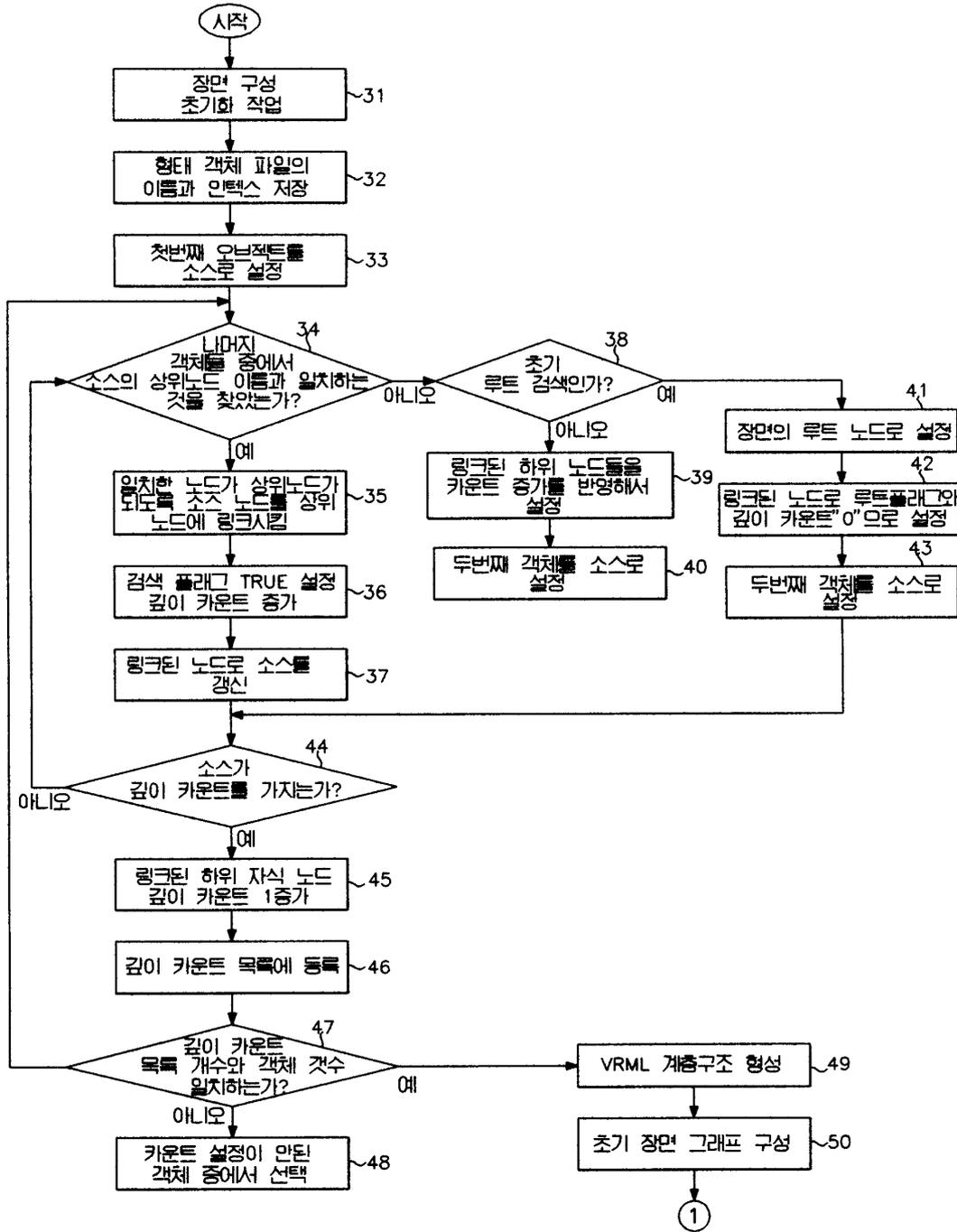
도면1



도면2



도면3



도면4

