(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02B 27/22
G02B 27/00

(11) 공개번호 10-2005-0076718
(43) 공개일자 2005년07월26일

(21) 출원번호 10-2005-0005913
(22) 출원일자 2005년01월21일

(30) 우선권주장 10/760,302 2004년01월21일 미국(US)

(71) 출원인 마이크로소프트 코포레이션
미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 원 마이크로소프트 웨이

(72) 발명자 레이처트제임스
미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트 웨이 마이크로소프트 코포레이션 내

(74) 대리인 주성민
백만기
이중희

심사청구 : 없음

(54) 투영 시스템 및 방법

요약

3차원 화상을 투영하기 위한 방법 및 시스템이 제공된다. 투영 시스템은 투영 매체를 포함하는 저장소를 저장하기 위한 유지 탱크, 및 유지 탱크로부터 매체를 투영하기 위한 복수의 밸브를 포함하는 투영기를 포함할 수 있다. 또한, 투영 시스템은 투영 매체를 조명하기 위한 조명 장치, 및 조명 후 투명 매체를 수납하기 위한 수납 메카니즘을 포함할 수 있다. 또한, 투영 시스템은 화상 데이타를 연산하기 위한 연산 장치, 투영 매체를 분산시키기 위한 밸브를 제어하기 위하여 화상 데이타를 투영기로 통신하기 위한 통신 및 제어 도구, 및 분산된 매체를 조명하기 위한 조명 장치를 제어하는 조명 제어 유닛을 포함할 수 있다.

대표도

도 1

색인어

3차원 화상, 투영 시스템, 유지 탱크, 투영기, 조명 장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 시스템의 일 실시예의 블록도.

도 2는 본 발명의 시스템을 구현하기 위한 적당한 연산(computing) 환경을 나타내는 블록도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 투영 컴포넌트의 저면도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수납 시스템의 평면도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 투영 시스템을 제어하기 위한 소프트웨어 컴포넌트를 나타내는 블록도.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 투영 시스템을 동작시키기 위한 방법을 나타내는 흐름도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

10: 유지 탱크

20: 투영 유닛

30: 투영 볼륨

40: 조명 장치

50: 수납 메카니즘

200: 제어 유닛

120: 처리 유닛

121: 시스템 버스

130: 시스템 메모리

134: 운영 체제

135: 애플리케이션 프로그램

136: 기타 프로그램 모듈

137: 프로그램 데이타

140: 비분리형 불휘발성 메모리 인터페이스

150: 분리형 불휘발성 메모리 인터페이스

160: 사용자 입력 인터페이스

170: 네트워크 인터페이스

171: 구내 네트워크

172: 모뎀

173; 광역 네트워크

180: 원격 컴퓨터

181: 원격 애플리케이션 프로그램

190: 비디오 인터페이스

195: 출력 주변 인터페이스

210: 메모리

212: 화상 데이타 연산 모듈

220: 투영 통신 및 제어 모듈

230: 조명 제어 유닛

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 투영 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 3차원 화상을 투영하기 위한 투영 시스템에 관한 것이다.

공지된 화상 투영 시스템들은 통상적으로 2차원 화상을 생성한다. 화상을 3차원으로 보기 위하여 여러 종류의 시스템이 고안되어 왔다. 이들 투영 시스템 중 일부는 화상을 계속 2차원으로 투영하지만, 관측자에게 투영된 화상이 3차원으로 보이도록 특수 구성된 장치 또는 안경을 제공함으로써 3차원의 환영을 생성한다. 이렇게 구성된 장치들은 종종 렌즈, 프리즘, 미러, 셔터 시스템, 편광기 또는 기타 장치들을 포함하며, 파장, 타이밍, 편광 또는 기타 요소들에 기초하여 궁극적으로 눈에 도달하는 화상을 필터링할 수 있다.

각각의 관측자에게 특수 관측 장치를 제공해야 할 필요성을 없애기 위하여, 다른 종류의 투영 시스템은 디스플레이에 렌티큘라 시스템을 개재함으로써 화상이 모든 관측자에게 3차원으로 보이게 한다. 이들 시스템은 고강도 광원 및 열 관리 시스템을 더 포함할 수 있다. 이들 시스템의 컴포넌트들은 종종 고가이며, 시스템은 제조하기 어렵고 고가일 수 있다.

더욱이, 전술한 시스템을 사용할 때, 사용자는 관측각의 선택이 극도로 제한된다. 본질적으로, 관측자들은 화상이 적어도 180도의 공간으로부터 관측될 수 없는 평면 스크린 또는 기타 장치 상에 투영되므로 180도보다 작은 필드로 제한된다. 화상이 훨씬 더 제한된 범위의 각도에서 관측될 수 있을 가능성이 높다. 일부 공지 시스템의 관측 각도는 완전히 고정되어 있다.

따라서, 더 넓은 스펙트럼의 관측 각도를 포함하고 값싸며 제조하기 쉬운 시스템이 요구된다. 더욱이, 사용자가 그의 손을 관측되는 3차원 객체와 직접 상호작용하도록 놓을 때 두려움 없이 직접 상호작용할 수 있는 프리 스탠딩(free-standing) 시스템을 생성하는 것이 바람직하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

일 양태에서, 본 발명은 정해진 볼륨 내에 3차원 객체를 투영하기 위한 투영 시스템에 관련된다. 투영 시스템은 투영 매체를 포함하는 저장소를 구비한 유지 탱크, 및 유지 탱크로부터 투영 매체를 투영하기 위한 복수의 밸브를 포함하는 투영기를 포함할 수 있다. 투영 시스템은 일정 기간 동안 투영 매체를 조명하기 위한 조명 장치, 및 조명 후 투영 매체를 수납하기 위한 수납 메카니즘을 더 포함한다.

다른 양태에서, 본 발명은 정해진 볼륨 내에 3차원 객체를 투영하기 위한 방법에 관련된다. 이 방법은 투영기 내에 포함된 복수의 밸브를 통해 투영 매체를 배출하는 단계, 및 배출된 투영 매체를 조명하는 단계를 포함할 수 있다.

또 다른 양태에서, 본 발명은 정해진 볼륨 내에 3차원 객체를 투영하기 위한 투영 시스템에 관련된다. 이 시스템은 화상 데이타를 연산하기 위한 화상 데이타 연산 장치를 포함할 수 있다. 시스템은 화상 데이타를 투영기로 통신하기 위한 통신 도구-상기 투영기는 통신된 화상 데이타에 기초하여 투영 매체를 분산시킴-, 및 분산된 매체를 조명하기 위한 조명 장치를 제어하는 조명 제어 유닛을 더 포함할 수 있다.

또 다른 양태에서, 본 발명은 정해진 볼륨 내에 3차원 객체를 투영하기 위한 방법을 포함한다. 이 방법은 화상에 대한 화상 데이타를 화상 데이타의 복수의 층으로서 저장하는 단계, 화상 데이타의 한 층을 투영기로 통신하는 단계-상기 투영기는 통신된 화상 데이타에 기초하여 투영 매체를 투영함-, 및 투영된 화상 데이타를 조명하기 위한 조명원을 제어하는 단계를 포함한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 첨부된 도면들을 참조하여 아래에 상세히 설명된다.

본 발명의 양태들은 정해진 볼륨 내에 3차원 가상 화상을 투영하도록 설계된 시스템에 관련된다. 몇몇 실시예에서, 화상은 애니메이션화될 수 있다. 후술하는 바와 같이, 투영된 가상 화상은 투영기 주위의 전역을 포함하는 관측 각도에서 볼 수 있는 투영기의 관측 볼륨의 경계 내에 유지된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 투영 시스템의 블록도이다. 도시된 투영 시스템은 투영 유닛(20)에 접속된 유지 탱크(10)를 포함한다. 제어 유닛(200)이 투영 유닛(20) 및 유지 탱크(10)와 통신한다. 투영 볼륨(30) 내에 투영 유닛(20)으로부터 투영된 투영 매체를 조명하기 위한 조명 장치(40)가 제공된다.

유지 탱크(10)는 투영 매체의 저장소를 저장하는 데 사용될 수 있다. 액체 매체의 경우, 유지 탱크(10)는 필요할 때 공지된 속도로 액체를 배출하는 방식으로 가압된다. 유지 탱크(10) 내의 압력은 통상적으로 미리 선택된 레벨로 유지된다.

투영 유닛(20)은 균일하게 이격된 균일 패턴의 밸브들로 이루어진 평판을 포함할 수 있다. 밸브들은 선택된 투영 매체의 종류에 따라 상이할 수 있다. 핀치 밸브를 이용하여 액체 투영 매체가 수납될 수 있다. 밸브들은 컴퓨터에 의해 제어될 수 있으며, 서로 독립적으로 개폐될 수 있다. 바람직하게는, 밸브들은 개방 상태 또는 폐쇄 상태에 있도록 제어된다. 투영기의 표면은 대형 샤워 헤드와 유사할 수 있다.

투영 유닛(20)의 일 실시예가 도 3에 도시되어 있다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 투영 유닛(20)의 저면도이다. 투영 매체는 바람직하게 위로부터 아래로 투영되어, 투영 시스템 자체의 방해 없이 투영 볼륨(30)의 모든 측면에서 또는 전체 주변에서 관측될 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 투영 유닛(20)은 복수의 밸브(22)를 포함할 수 있다. 밸브들(22)은 투영 유닛(20)의 하측에 배치된 마이크로 밸브일 수 있다. 마이크로 밸브들은 고밀도로 패키지될 수 있으며, 제어 유닛(200)으로부터의 신호에 기초하여 개폐될 수 있다. 개방 밸브들(22)은 투영 매체의 통과를 허용한다. 동작에 있어서, 유지 탱크는 투영기의 개방 밸브 어레이를 통해 공지된 속도로 액체를 배출하는 방식으로 가압된다.

모래, 먼지, 스팀, 증기 및 액체를 포함하는 다양한 투영 매체가 사용될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 투영 매체는 액체 방울을 포함한다. 선택적으로, 액체 방울은 칼라 화상을 제공하는 데 사용되는 착색된 액체 방울일 수 있다.

조명 장치(40)는 투영 볼륨(30) 내의 투영 매체를 조명하는 데 사용된다. 본 발명의 일 실시예에서, 조명 장치(40)는 투영 유닛(20)의 저면에 장착된다. 이러한 장착 구조는 조명 장치(40)가 관측자의 눈을 자극하는 것을 방지하며, 보다 중요하게는 시스템을 소형화하며 임의의 측면 관측각에서 방해받지 않게 해준다. 조명 장치(40)는 마이크로 밸브들(22) 사이의 틈새 공간에 장착되거나 투영 유닛(20)의 저면의 외주 주위에 이격된 라이트들을 포함할 수 있다. 대안으로, 조명 장치(40)는 투영 유닛(20)의 저면의 중심 영역에 배치된 하나 이상의 벌브(bulb)를 포함할 수 있다. 후술되는 바와 같이, 수납 메카니즘(50) 내의 조명 장치(40)의 배치를 포함하는 다른 조명 장치의 배치도 가능하다.

조명 장치(40)는 고강도의 단기 광 펄스를 발생시킬 수 있는 스트로보(strobe light)이거나, LED, 할로겐, 또는 후술되는 바와 같이 제어 유닛(200)에 의해 제어되는 플래싱 속도를 가진 다른 종류의 벌브를 포함할 수 있다. 조명 장치(40)는 동화상을 나타내기 위하여 높은 속도로 투영 유닛(20)으로부터 떨어지는 투영 매체의 열들을 주기적으로 스트로브할 수 있다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수납 메카니즘(50)의 평면도이다. 투영 매체가 액체 매체인 본 발명의 일 실시예에서, 수납 메카니즘(50)은 복수의 개구(54)를 가진 드레인(52)을 구비한 싱크와 같은 컨테이너를 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 수납 메카니즘(50)은 투영 볼륨(30)을 조명하기 위한 조명 장치(56)를 더 포함할 수 있다. 조명 장치(56)는 전술한 조명 장치(40)와 유사할 수 있으며, 조명 장치(40)에 더하여 또는 그 대신에 사용될 수 있다. 제어 유닛(200)은 프레임이 디스플레이를 위해 준비된 때 조명 장치(56)의 플래싱을 제어한다.

수납 메카니즘(50)은 드레인에 들어 있는 투영 매체가 재생되게 하거나 액체를 처분한다. 수납 메카니즘(50)는 투영 매체가 재생되게 하는 경우 투영 매체를 유지 탱크(10) 안으로 펌핑한다. 비액체 매체의 경우, 매체는 매체를 처분 또는 재생하기 위해 관측 볼륨의 에지로 이송하는 트레드밀(treadmill) 위로 떨어질 수 있다. 수납 메카니즘(50)은 투영 매체가 다수의 칼라를 포함하는 경우 분류 메카니즘을 더 포함할 수 있다. 분류 메카니즘은 착색된 매체를 재생을 위한 칼라에 의해 분류한다.

제어 유닛(200)은 투영 매체의 방출 및 조명 장치(40)의 조작 모두를 제어한다. 제어 유닛(200)은 도 2를 참조하여 후술되는 연산 환경에서 동작할 수 있다.

도 2는 본 발명이 구현될 수 있는 적절한 연산 시스템 환경(100)의 예를 나타낸다. 연산 시스템 환경(100)은 단지 적절한 연산 환경의 일 예이며 본 발명의 사용 또는 기능의 범위에 제한을 가하도록 의도된 것은 아니다. 연산 환경(100)은 예시적인 운영 환경(100)에 도시된 컴포넌트들 중의 임의의 하나 또는 조합에 관하여 임의의 종속성(dependency) 또는 요구사항(requirement)을 갖는 것으로 해석되어서는 안된다.

본 발명은 컴퓨터에 의해 실행되는, 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터 실행가능 명령과 일반적으로 관련하여 기술될 수 있다. 일반적으로, 프로그램 모듈은 특정 태스크를 수행하거나 특정 추상 데이터 유형을 구현하는 루틴, 프로그램, 오브젝트, 컴포넌트, 데이터 구조 등을 포함한다. 더욱이, 본 발명은 휴대용 장치, 멀티프로세서 시스템, 마이크로프로세서 기반 또는 프로그래머블 소비자 전자 장치, 미니 컴퓨터, 메인프레임 컴퓨터 등을 포함하는 다른 컴퓨터 시스템 구성으로 실시될 수 있다는 것을 당업자는 이해할 것이다. 본 발명은 또한 통신 네트워크를 통해 링크된 원격 처리 장치에 의해 태스크를 수행하는 분산형 연산 환경에서 실행될 수 있다. 분산 연산 환경에서, 프로그램 모듈은 메모리 저장 장치를 포함하는 국부 및 원격 컴퓨터 저장 매체 내에 위치할 수 있다.

도 2를 참조하면, 본 발명을 구현하기 위한 예시적인 시스템(100)은, 처리 유닛(120), 시스템 메모리(130), 및 시스템 메모리를 포함하는 다양한 시스템 컴포넌트를 처리 유닛(120)에 연결시키는 시스템 버스(121)를 포함하는 컴퓨터(110) 형태의 범용 연산 장치를 포함한다.

컴퓨터(110)는 통상적으로 다양한 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 포함할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 시스템 메모리(130)는 ROM(131) 및 RAM(132) 등의 휘발성 및/또는 불휘발성 메모리의 형태의 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 시동중과 같은 때에 컴퓨터(110) 내의 구성요소들 간에 정보를 전송하는 것을 돕는 기본 루틴을 포함하는 기본 입출력 시스템(133; BIOS)은 일반적으로 ROM(131)에 저장된다. RAM(132)은 일반적으로 처리 유닛(120)에 즉시 액세스될 수 있고 및/또는 처리 유닛(120)에 의해 현재 작동되는 프로그램 모듈 및/또는 데이터를 포함한다. 예로서, (한정하고자 하는 것은 아님) 도 2는 운영 체제(134), 애플리케이션 프로그램(135), 기타 프로그램 모듈(136), 및 프로그램 데이터(137)를 도시한다.

컴퓨터(110)는 또한 다른 분리형/비분리형, 휘발성/불휘발성 컴퓨터 저장 매체를 포함할 수 있다. 단지 예로서, 도 2에는 비분리형 불휘발성 자기 매체로부터 판독하거나 그 자기 매체에 기록하는 하드 디스크 드라이브(141), 분리형 불휘발성 자기 디스크(152)로부터 판독하거나 그 자기 디스크에 기록하는 자기 디스크 드라이브(151), 및 CD-ROM 또는 기타 광학 매체 등의 분리형 불휘발성 광학 디스크(156)로부터 판독하거나 그 광학 디스크에 기록하는 광학 디스크 드라이브(155)가 도시되어 있다. 예시적인 운영 환경에서 사용될 수 있는 다른 분리형/비분리형, 휘발성/불휘발성 컴퓨터 저장 매체는 자기 테이프 카세트, 플래시 메모리 카드, DVD(Digital versatile disk), 디지털 비디오 테이프, 반도체 RAM, 반도체 ROM 등을

포함하지만 이에 한정되지 않는다. 하드 디스크 드라이브(141)는 일반적으로 인터페이스(140)와 같은 비분리형 메모리 인터페이스를 통해 시스템 버스(121)에 접속되고, 자기 디스크 드라이브(151) 및 광학 디스크 드라이브(155)는 일반적으로 인터페이스(150)와 같은 분리형 메모리 인터페이스에 의해 시스템 버스(121)에 접속된다.

앞서 기술되고 도 2에 도시된 드라이브 및 그 관련 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터(110)를 위한 컴퓨터 판독가능 명령, 데이터 구조, 프로그램 모듈 및 기타 데이터의 저장을 제공한다. 도 2에서, 예를 들어, 하드 디스크 드라이브(141)는 운영 체제(144), 애플리케이션 프로그램(145), 기타 프로그램 모듈(146), 및 프로그램 데이터(147)를 저장하는 것으로 도시된다. 이들 컴포넌트는 운영 체제(134), 애플리케이션 프로그램(135), 기타 프로그램 모듈(136), 및 프로그램 데이터(137)와 동일할 수도 있고 다를 수도 있다. 운영 체제(144), 애플리케이션 프로그램(145), 다른 프로그램 모듈(146), 및 프로그램 데이터(147)는 최소한 다른 복사본(different copies)임을 나타내기 위하여 다른 번호를 부여하였다. 사용자는 일반적으로 마우스, 트랙볼, 또는 터치 패드라 불리우는 포인팅 장치(161) 및 키보드(162)와 같은 입력 장치를 통해 컴퓨터(110)에 명령 및 정보를 입력할 수 있다. (도시되지 않은) 기타 입력 장치는 마이크로폰, 조이스틱, 게임 패드, 위성 안테나, 스캐너 등을 포함할 수 있다. 이들 입력 장치 및 그 외의 입력 장치는 시스템 버스에 연결된 사용자 입력 인터페이스(160)를 통해 종종 처리 유닛(120)에 접속되지만, 병렬 포트, 게임 포트 또는 유니버설 시리얼 포트(USB)와 같은 기타 인터페이스 및 버스 구조에 의해 접속될 수 있다. 모니터(191) 또는 다른 유형의 디스플레이 장치는 또한 비디오 인터페이스(190) 등의 인터페이스를 통해 시스템 버스(121)에 접속된다. 모니터 외에도, 컴퓨터는 또한 출력 주변 인터페이스(195)를 통해 접속될 수 있는 스피커(197) 및 프린터(196) 등의 기타 주변 출력 장치를 포함할 수 있다.

본 발명의 컴퓨터(110)는 원격 컴퓨터(180)와 같은 하나 이상의 원격 컴퓨터로의 논리적 접속을 이용한 네트워크 환경에서 동작할 수 있다. 원격 컴퓨터(180)는 퍼스널 컴퓨터일 수 있으며, 비록 도 2에는 메모리 저장 장치(181)만이 도시되어 있지만, 컴퓨터(110)에 관하여 상술한 구성요소 중 다수 또는 모든 구성요소를 일반적으로 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 논리적 접속은 근거리 통신망(LAN; 171) 및 원거리 통신망(WAN; 173)을 포함하지만, 그 외의 네트워크를 포함할 수도 있다.

LAN 네트워크 환경에서 사용되는 경우, 컴퓨터(110)는 네트워크 인터페이스 또는 어댑터(170)를 통해 LAN(171)에 접속된다. WAN 네트워크 환경에서 사용되는 경우, 컴퓨터(110)는 일반적으로 인터넷 등의 WAN(173)을 통해 통신을 구축하기 위한 모뎀(172) 또는 기타 수단을 포함한다. 내장형 또는 외장형일 수 있는 모뎀(172)은 사용자 입력 인터페이스(160) 또는 기타 적절한 메카니즘을 통해 시스템 버스(121)에 접속될 수 있다. 네트워크 환경에서, 컴퓨터(110)에 관하여 도시된 프로그램 모듈 또는 그 일부분은 원격 메모리 저장 장치에 저장될 수 있다. 예로서(한정하고자 하는 것은 아님), 도 2는 메모리 장치(181)에 상주하는 원격 애플리케이션 프로그램(185)을 도시한다. 도시된 네트워크 접속은 예시적인 것이며, 컴퓨터들간의 통신 링크를 구축하는 그 외의 수단이 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

컴퓨터(110)의 많은 다른 내부 컴포넌트들이 도시되지 않았지만, 당업자들은 이러한 컴포넌트들 및 상호접속이 공지되어 있다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 컴퓨터(110)의 내부 구조에 관한 추가적인 세부 사항은 본 발명과 관련하여 개시될 필요가 없다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 컴포넌트들의 블록도이다. 도 5는 제어 유닛(200)의 메모리(210)를 도시한다. 메모리는 도 2를 참조하여 전술한 것들과 같은 임의의 종류의 메모리를 포함할 수 있다. 메모리(210)는 화상 데이타 연산 모듈(212), 투영 통신 및 제어 모듈(220) 및 조명 장치 제어 유닛(230)을 포함할 수 있다. 화상 데이타 연산 모듈(212)은 바람직하게 각 투영 프레임에 대해 전송될 데이타를 연산할 수 있다. 3차원 볼륨을 투영하기 위하여, 그 볼륨에 대한 데이타는 적당한 포맷으로 저장되어야 한다. 따라서, 화상 데이타 연산 모듈(212)은 투영할 객체를 다수의 단면으로 수직으로 등간격으로 조각낸다. 이어서, 데이타 연산 모듈(212)은 각 단면을 취하여 그리드 위에 놓는다. 그리드 내의 행 및 열의 수는 투영기 헤드(20) 내의 마이크로 밸브들(22)의 행 및 열의 수에 상응한다. 임계치, 예를 들어 그리드 스퀘어의 적어도 50%가 그 안에 볼륨을 갖는 경우, 데이타 연산 모듈(212)은 이 그리드 스퀘어를 "조명(lit)"으로 표시한다. 이 작업은 각 시트 또는 볼륨의 층에 대해 각 그리드 스퀘어에 대해 위에서 아래로 행해진다. 최종 결과는 조명 및 비조명(unlit) 표시자의 리스트로 구성되며, 정적 볼륨을 렌더링하기에 충분하다.

그러나, 애니메이션이 요구되는 경우, 전술한 연산 및 저장 방법은 애니메이션의 각 프레임에 대해 사용되며, 기본적으로 애니메이션의 3차원 "플립-북(flip-book)"을 생성한다. 이러한 데이타가 구성되면, 마이크로 밸브들(22)을 제어하기 위해 투영 유닛(20)과 통신하는 투영 통신 및 제어 모듈(220)로 직접 데이타가 제공될 수 있다.

제어 유닛(200)은 본 발명의 실시예들에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 렌더링의 속도는 화상의 칼라 버젼을 생성하도록 변경될 수 있다. 이 경우, 3개의 유사한 프레임이 적색, 녹색 및 청색 조명 장치들 각각으로 조명될 수 있다. 3개의 프레임은 각각의 개별 복셀(voxel)에 필요한 칼라에 기초하여 다소 다르다. 망막 상의 비젼의 지속은 카디널 칼라 스펙트럼을 표현하기 위하여 개별 복셀(voxel)들을 혼합할 수 있어야 한다. 따라서, 흑색 및 백색 화상은 초당 60 프레임으로 투영될 수 있는 반면, 동일 화상의 칼라 비젼은 초당 20 프레임으로 투영될 수 있다.

도 6은 본 발명의 투영 시스템을 동작시키기 위한 방법의 일 실시예를 나타내는 흐름도이다. 흐름도의 A측은 투영 유닛(20), 조명 장치(40) 및 수납 메카니즘(50)을 포함하는 하드웨어 컴포넌트들에 의해 취해지는 단계들을 나타낸다. 흐름도의 B측은 화상 데이타 연산 모듈(220), 투영 통신 및 제어 모듈(220) 및 조명 장치 제어 유닛(230)과 같은 소프트웨어 컴포넌트들에 의해 취해지는 단계들을 나타낸다.

준비 단계로서, 유지 탱크(10)는 단계 A02에서 투영 매체를 수납한다. 단계 B02에서, 데이타 연산 유닛(212)은 전술한 바와 같이 화상 데이타의 한 층을 연산하거나 검색한다. 시간 t에서, 투영 통신 및 제어 유닛(220)에 의해 단계 B04에서 데이타의 가장 낮은 층이 투영기 회로로 공급되며, 단계 A04에서 마이크로 밸브들(22)이 "조명" 또는 "비조명" 표시자를 공급받고 있는지의 여부에 따라 열리거나 닫힌다. 마이크로 밸브들(22)은 일제히 그들의 신호에 응답한다.

후속 시간 t+ 1에서, 투영 매체의 앞 층이 투영 매체가 투영 유닛(20)으로부터 배출되는 힘에 따라 특정되는 단위 수만큼 떨어진다. 데이타의 이전 층이 단계 B06에서 결정되는 바와 같이 최종 층이 아닌 경우, 프로세스는 시간 t+ 1에서 추가 데

이타에 대해 반복되며, 단계 A06에서 3차원 볼륨의 시트 또는 층을 다시 생성한다. 이러한 절차는 볼륨에 대해 저장된 각 시트에 대해 반복된다. 전술한 절차는 방해되지 않은 공간을 통해 떨어지는 불명료한 볼륨을 생성한다. 프레임이라 일컬어지는 볼륨은 빠르게 움직여 보기 어렵다.

이러한 프레임을 공간에 고정하여 그것을 볼 수 있도록 하기 위하여, 조명 장치 제어 유닛(230)은 단계 B08에서 조명 장치(40)에 신호를 전송하는데, 이 조명 장치는 단계 A08에서 강한 광원을 빠르게 스트로브하는 스트로보일 수 있다. 사용되는 광의 종류 및 매체의 화학적 구성에 기초하여 프레임 내의 방울들이 조명되는 반면 모든 다른 영역들은 어둡게 유지된다. 이 프로세스는 명백히 공간에 고정된 인식 가능한 3차원 볼륨(30)을 생성한다. 단계 A10에서, 수납 메카니즘(50)은 디스플레이 매체를 수납하며, 전술한 재생 또는 처분 기술 중 하나를 사용한다.

각 프레임은 순간적으로만 볼 수 있다. 따라서, 데이타 연산 유닛(212)은 또 하나의 데이타 층이 이용 가능한 경우에 다시 볼륨의 렌더링을 즉시 시작한다. 정적 볼륨의 경우, 데이타 연산 유닛(212)은 단순히 더 빠른 데이타를 반복한다. 애니메이션이 단계 B10에서 보여지는 바와 같이 요구되는 경우, 데이타 연산 유닛(212)은 유사한, 그러나 다소 다른 이전 볼륨의 변형을 공급한다. 그렇지 않으면, 시스템은 단계 B12에서 다음 프레임으로 진행한다.

눈을 속여 눈이 공간에서 진짜 볼륨을 보고 있는 것으로 생각하게 하기 위하여, 조명 장치(40)는 사람의 망막 상의 볼륨의 지속에 의해 지시되는 속도로 플래싱해야 한다. 필름은 정상적으로는 초당 24 프레임으로 동작하지만, 초당 5 프레임의 낮은 속도로도 동작 가능하다. 각 프레임이 렌더링되고 조명된 후, 프레임은 폐기된다. 프레임은 단순히 수납 메카니즘(50)으로 떨어지며, 매체는 방출되거나 재생된다.

발명의 효과

요컨대, 본 발명의 실시예들은 많은 이점을 가진 투영 시스템을 포함한다. 개시된 시스템은 전 범위의 관측 각도가 가능하며, 다른 위치에 있는 관측자들이 각각 투영 화상의 고유한 뷰를 관측할 수 있게 해준다. 예를 들어, 화상의 정면에 서 관측하는 관측자는 정면 뷰를 보게 되며, 화상의 후면에서 관측하는 관측자는 후면 뷰를 보게 된다. 따라서, 각 관측자는 그의 시각에 기초하여 올바르게 렌더링된 화상을 보게 된다. 부가적으로, 시스템을 만드는 데 사용되는 값싼 재료로 인해 시스템은 매우 크게 만들어질 수 있다. 더욱이, 재료들이 해롭거나 유독성이 없기 때문에, 관측자는 시스템 내에 서 있을 수 있으며, 투영 화상과 상호 작용할 수 있다.

본 발명은 모든 면에서 한정적인 것이 아니라 예시적인 것으로 의도되는 특정 실시예들과 관련하여 설명되었다. 본 발명과 관련된 분야의 전문가들에게는 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예들이 자명하게 될 것이다.

위의 설명으로부터 본 발명은 분명하고 시스템 및 방법에 내재적인 다른 이점들과 함께 전술한 모든 목적을 달성하는 데 적합한 것이라는 것을 알 수 있다. 소정의 특징 및 하위 조합들은 유용하며 다른 특징 및 하위 조합을 참조하지 않고 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이것은 특허청구범위의 범위와 함께 고려된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

정해진 볼륨 내에 3차원 객체를 투영하기 위한 투영 시스템으로서,

투영 매체를 포함하는 저장소(reservoir)를 저장하기 위한 유지 탱크,

상기 유지 탱크로부터 상기 투영 매체를 투영하기 위한 복수의 밸브를 포함하는 투영기,

일정한 기간 동안 투영된 매체를 조명하기 위한 조명 장치, 및

조명 후 상기 투영 매체를 수납하기 위한 수납 메카니즘

을 포함하는 투영 시스템.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 투영 매체는 액체를 포함하는 투영 시스템.

청구항 3.

제1항에 있어서, 화상 데이타를 연산하기 위한 화상 데이타 연산 모듈을 더 포함하는 투영 시스템.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 밸브들을 제어하기 위하여 연산된 화상 데이타를 상기 투영 유닛으로 통신하기 위한 투영 통신 및 제어 모듈을 더 포함하는 투영 시스템.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 조명 장치의 동작을 제어하기 위한 조명 장치 제어 유닛을 더 포함하는 투영 시스템.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 수납 메카니즘은 추가적인 사용을 위해 상기 투영 매체를 재생하기 위한 재생 트레이를 포함하는 투영 시스템.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 수납 메카니즘은 상기 투영 매체를 처분하기 위한 드레인을 포함하는 투영 시스템.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 조명 장치는 상기 투영기의 표면에 장착되는 스트로보(strobe light)를 포함하는 투영 시스템.

청구항 9.

정해진 볼륨 내에 3차원 객체를 투영하기 위한 방법으로서,

투영기 내에 포함된 복수의 밸브로부터 투영 매체를 배출하는(forcing) 단계, 및

조명 장치로 상기 배출된 투영 매체를 조명하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 조명 후 재사용을 위해 상기 투영 매체를 재생하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 11.

제9항에 있어서, 조명 후 상기 투영 매체를 처분하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 12.

제9항에 있어서, 상기 투영 매체로 유지 탱크를 충전하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 13.

제9항에 있어서, 상기 밸브들을 제어하기 위하여 화상 데이타를 연산하고 상기 화상을 상기 투영기로 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서, 다량의 투영 매체가 상기 투영기로부터 떨어지도록 상기 화상 데이타에 기초하여 선택된 밸브들을 개방하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서, 일정 기간 동안 상기 투영 매체를 조명하도록 상기 조명 장치를 제어하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 16.

정해진 볼륨 내에 3차원 객체를 투영하기 위한 투영 시스템으로서,

화상 데이타를 연산하기 위한 화상 데이타 연산 장치,

상기 화상 데이타를 투영기로 통신하기 위한 통신 도구-상기 투영기는 상기 통신된 화상 데이타에 기초하여 투영 매체를 분산시킴-, 및

상기 분산된 매체를 조명하기 위한 조명 장치를 제어하는 조명 제어 유닛

을 포함하는 투영 시스템.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 통신 도구는 상기 투영 매체를 분산시키기 위하여 상기 투영기 내의 복수의 밸브를 제어하는 투영 시스템.

청구항 18.

제16항에 있어서, 상기 화상 데이타 연산 장치는 화상 데이타의 다수의 개별 층을 연산하는 투영 시스템.

청구항 19.

제16항에 있어서, 조명 후 투영 매체를 재생하기 위한 재생 시스템을 더 포함하는 투영 시스템.

청구항 20.

제16항에 있어서, 조명 후 상기 투영 매체를 처분하기 위한 처분기를 더 포함하는 투영 시스템.

청구항 21.

제16항에 있어서, 투영 매체를 포함하는 저장소를 저장하기 위한 유지 탱크를 더 포함하는 투영 시스템.

청구항 22.

제16항에 있어서, 상기 투영 매체를 투영하기 위한 복수의 밸브를 포함하는 투영기를 더 포함하는 투영 시스템.

청구항 23.

제16항에 있어서, 상기 조명 장치는 스트로보를 포함하는 투영 시스템.

청구항 24.

제16항에 있어서, 상기 투영 매체는 액체를 포함하는 투영 시스템.

청구항 25.

제23항에 있어서, 상기 스트로보는 상기 투영기의 표면에 장착되는 투영 시스템.

청구항 26.

정해진 볼륨 내에 3차원 객체를 투영하기 위한 방법으로서,

화상에 대한 화상 데이타를 화상 데이타의 복수의 층으로서 저장하는 단계,

화상 데이타 한 층을 투영기로 통신하는 단계-상기 투영기는 상기 통신된 화상 데이타에 기초하여 투영 매체를 투영함-, 및

상기 투명 매체를 조명하도록 조명원을 제어하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 27.

제26항에 있어서, 상기 밸브들을 제어하기 위하여 화상 데이타를 연산하고 상기 화상을 상기 투영기로 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 28.

제27항에 있어서, 많은 양의 투영 매체가 상기 투영기로부터 떨어지도록 상기 화상 데이타에 기초하여 선택된 밸브들을 개방하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 29.

제26항에 있어서, 상기 투영 매체의 조명을 위한 스트로보를 제어하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 30.

제26항에 있어서, 조명 후 재사용을 위해 상기 투영 매체를 재생하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 31.

제26항에 있어서, 조명 후 상기 투영 매체를 처분하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 32.

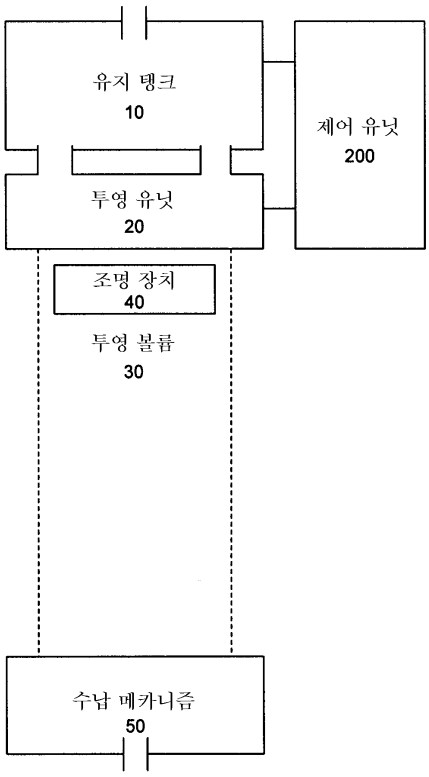
제26항에 있어서, 상기 투영 매체로 유지 탱크를 충전하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 33.

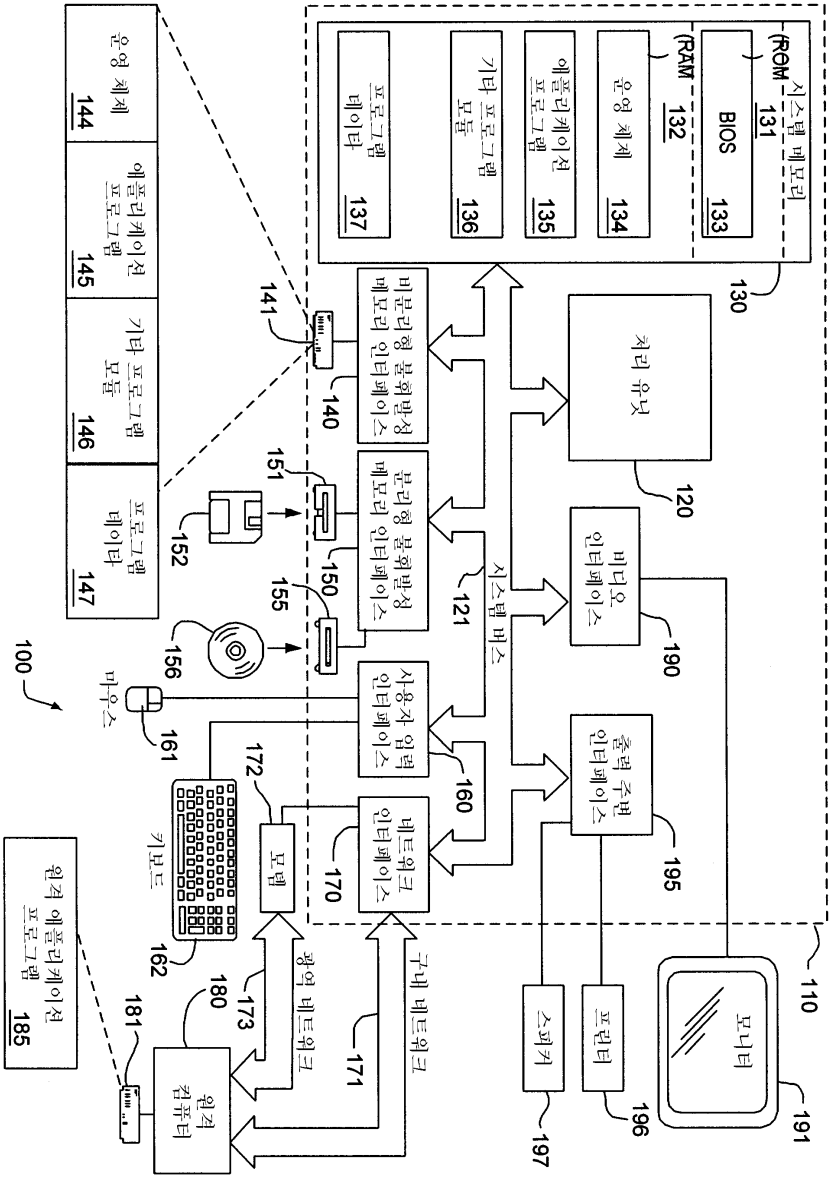
제26항의 방법을 수행하기 위한 컴퓨터 실행 가능 명령들을 구비한 컴퓨터 판독 가능 매체.

도면

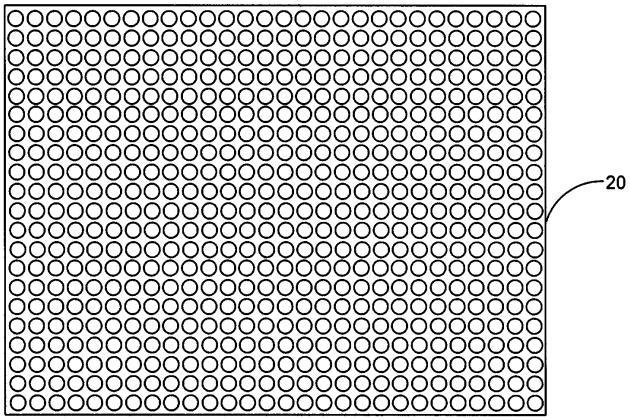
도면1



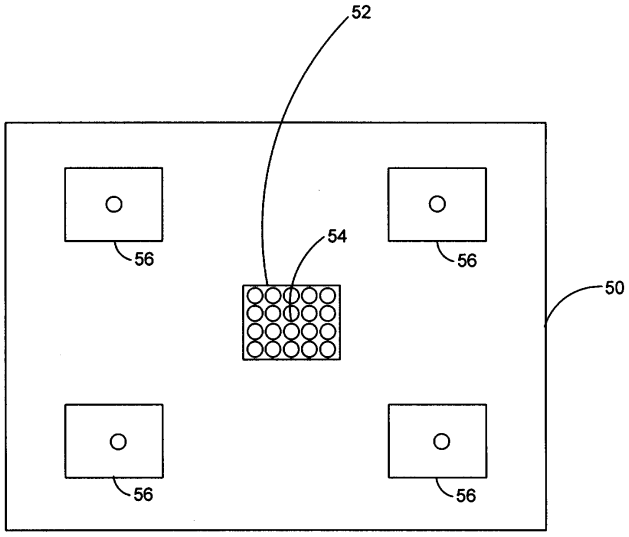
도면2


시스템 메모리
(ROM) 131
BIOS 133
(RAM) 132
운영 체제 134
에플리케이션 프로그램 135
기타 프로그램 모듈 136
프로그램 데이터 137
130
처리 유닛
120
비디오 인터페이스
190
출력 주변 인터페이스
195
모니터
191
프린터
196
스피커
197
110
시스템 버스
비분리형 불휘발성 메모리 인터페이스
140
141
분리형 불휘발성 메모리 인터페이스
150
121
사용자 입력 인터페이스
160
네트워크 인터페이스
170
구내 네트워크
171
광역 네트워크
173
모뎀
172
운영 체제 144
에플리케이션 프로그램 145
기타 프로그램 모듈 146
프로그램 데이터 147
151
152
155
156
마우스
161
키보드
162
100
원격 에플리케이션 프로그램 185
원격 컴퓨터
180
181

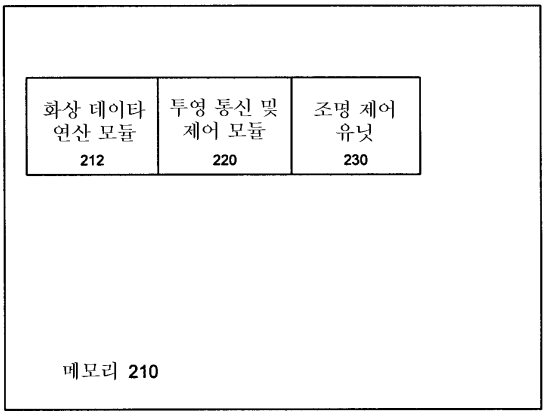
도면3


20

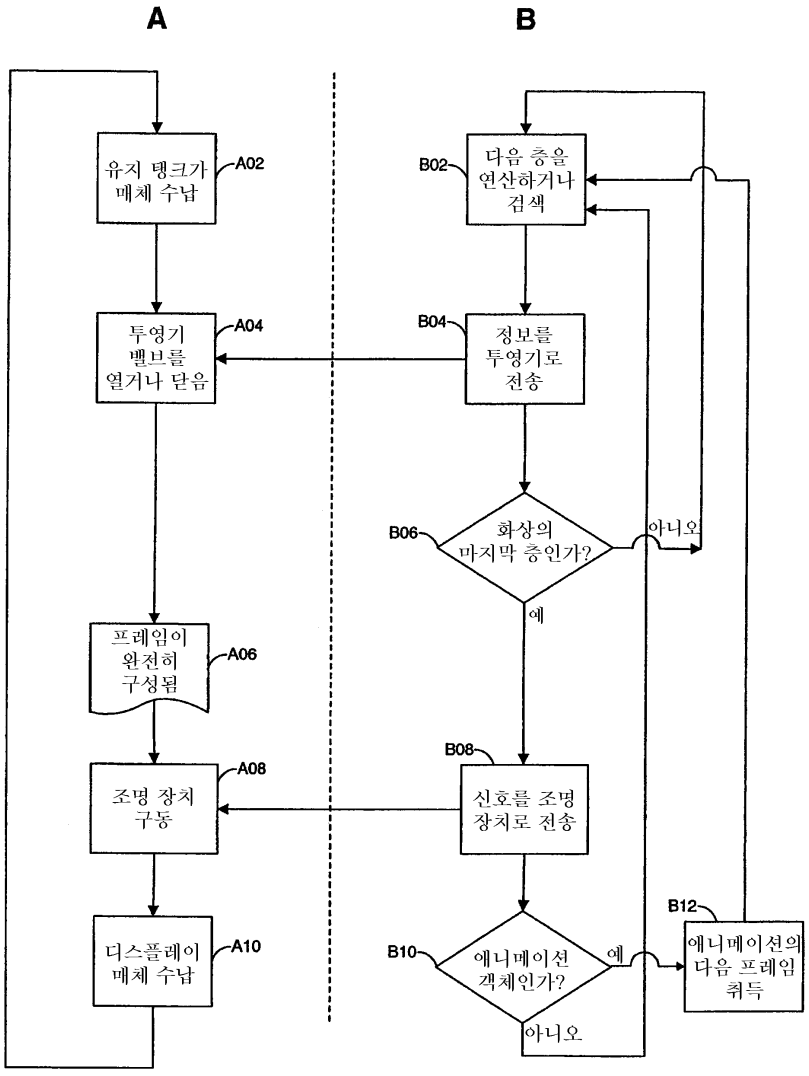
도면4


52
54
56
56
56
56
50

도면5


화상 데이타 연산 모듈
212
투영 통신 및 제어 모듈
220
조명 제어 유닛
230
메모리 210

도면6


A
B
유지 탱크가 매체 수납
A02
투영기 밸브를 열거나 닫음
A04
프레임이 완전히 구성됨
A06
조명 장치 구동
A08
디스플레이 매체 수납
A10
B02
다음 층을 연산하거나 검색
B04
정보를 투영기로 전송
B06
화상의 마지막 층인가?
아니오
예
B08
신호를 조명 장치로 전송
B10
애니메이션 객체인가?
예
아니오
B12
애니메이션의 다음 프레임 취득