



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0132132
(43) 공개일자 2018년12월11일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 19/00 (2011.01) G06T 15/10 (2006.01)
G09B 9/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G06T 19/00 (2013.01)
G06T 15/10 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-7032448</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2017년03월06일
심사청구일자 2018년11월08일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2018년11월08일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/008800</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2017/203792
국제공개일자 2017년11월30일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2016-102333 2016년05월23일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
미츠비시 히타치 파워 시스템즈 가부시키키가이샤
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3쵸메 3-1</p> <p>(72) 발명자
사카모토 겐시
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3쵸메 3만 1코 미츠비시 히타치 파워 시스템즈 가
부시키키가이샤 내
마츠오카 히로유키
일본 효고켄 다카사고시 아라이쵸 신하마 2쵸메
8-30 다이세이 엔지니어링 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
제일특허법인(유)</p> |
|---|--|

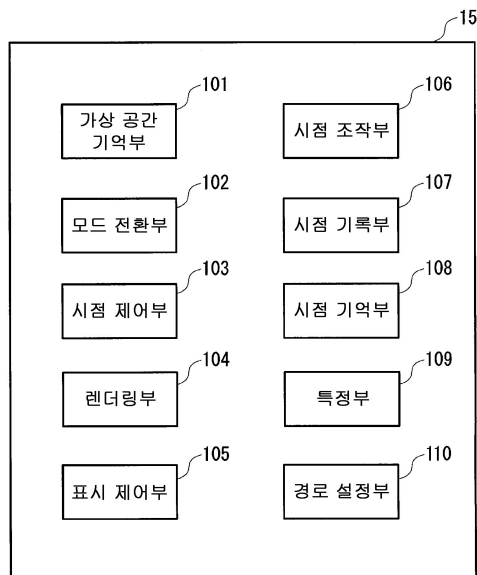
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 3차원 데이터 표시 장치, 3차원 데이터 표시 방법, 및 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체

(57) 요약

3차원 데이터 표시 장치는, 3차원 데이터 상의 점인 주목점을 특징하는 특정부와, 주목점에 시선을 향하게 하면서 주목점을 둘러싸는 환상의 이동 경로를 따라 시점을 이동시키는 시점 제어부와, 시점에 근거하여 3차원 데이터를 렌더링하여 2차원 데이터를 얻는 렌더링부를 구비한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09B 9/00 (2013.01)

(72) 발명자

후지와라 게이코

일본 효고켄 다카사고시 아라이쵸 신하마 2쵸메
8-30 다이세이 엔지니어링 가부시키가이샤 내

나카니시 미노루

일본 효고켄 고베시 효고쿠 고마즈-도리 5쵸메 1-6
가부시키가이샤 료유 시스템즈 엔지니어링 내

야마모토 마사시

일본 가나가와켄 요코하마시 나카쿠 니시키쵸 12반
치 가부시키가이샤 엠에이치피에스 컨트롤 시스템
즈 내

명세서

청구범위

청구항 1

시점에 근거하여 3차원 데이터를 렌더링하여 2차원 데이터를 얻는 렌더링부와,

상기 3차원 데이터 상의 점인 주목점을 특정하는 특정부와,

상기 주목점에 시선을 향하게 하면서, 상기 주목점을 둘러싸는 환상(環狀)의 이동 경로를 따라 상기 시점을 이동시키는 시점 제어부

를 구비하는 3차원 데이터 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이동 경로의 기하학적 파라미터의 설정의 입력을 접수하는 경로 설정부를 더 구비하는 3차원 데이터 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 렌더링부는, 상기 경로 설정부가 상기 기하학적 파라미터의 설정의 입력을 접수하고 있을 때, 상기 3차원 데이터 및 상기 이동 경로를 나타내는 입체 도형을 렌더링하는 3차원 데이터 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 입체 도형은, 상기 이동 경로와 상이한 형상을 갖는 3차원 데이터 표시 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 특정부가 상기 주목점을 특정한 시점에 있어서의 상기 시점의 위치 및 시선 방향을 시점 기억부에 기록하는 시점 기록부를 더 구비하고,

상기 시점 제어부는, 상기 이동 경로를 따른 상기 시점의 이동을 종료한 후에, 상기 시점의 위치 및 시선 방향을 상기 시점 기억부가 기억하는 상기 위치 및 상기 시선 방향으로 변경하는

3차원 데이터 표시 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 렌더링부에 의해 얻어진 상기 2차원 데이터 상의 점의 선택을 접수하는 주목점 입력부를 더 구비하고,

상기 특정부는, 상기 3차원 데이터 중 선택된 상기 점에 해당하는 반직선 상의 점으로서 상기 시점에 가장 가까

운 점을, 상기 주목점으로서 특정하는
3차원 데이터 표시 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 렌더링부는, 상기 2차원 데이터의 상하 방향이 상기 3차원 데이터의 상하 방향과 일치하도록 렌더링하는 3차원 데이터 표시 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 이동 경로는, 상기 주목점을 중심으로 하는 원형인 3차원 데이터 표시 장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 시점의 조작의 입력을 접수하는 시점 조작부를 더 구비하고,
상기 시점 제어부는, 상기 이동 경로를 따른 상기 시점의 이동 중에 상기 시점 조작부가 상기 입력을 접수한 경우에, 상기 입력에 따라 상기 시점을 이동시키는
3차원 데이터 표시 장치.

청구항 10

시점에 근거하여 3차원 데이터를 렌더링하여 2차원 데이터를 얻는 것과,
상기 3차원 데이터 상의 점인 주목점을 특정하는 것과,
상기 주목점에 시선을 향하게 하면서, 상기 주목점을 둘러싸는 환상의 이동 경로를 따라 상기 시점을 이동시키는 것
을 갖는 3차원 데이터 표시 방법.

청구항 11

컴퓨터에,
시점에 근거하여 3차원 데이터를 렌더링하여 2차원 데이터를 얻는 것과,
상기 3차원 데이터 상의 점인 주목점을 특정하는 것과,
상기 주목점에 시선을 향하게 하면서, 상기 주목점을 둘러싸는 환상의 이동 경로를 따라 상기 시점을 이동시키는 것
을 실행시키기 위한 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 3차원 데이터 표시 장치, 3차원 데이터 표시 방법, 및 프로그램에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2016년 5월 23일에 일본에 출원된 특허 출원 2016-102333호에 대하여 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

배경 기술

[0003] 특허문헌 1에는, 가상 공간에 배치된 아바타를 조작하여 3차원 데이터로 나타내어진 플랜트의 운전의 시뮬레이션을 행하는 플랜트 운전 훈련 장치에 관한 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 국제 공개 제 2015/053266호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 특허문헌 1에 개시된 플랜트 운전 훈련 장치를 조작하는 것에 의해, 운전원은 조작 대상이 되는 부품의 공간적인 위치를 알 수 있다. 이 경우, 운전원은, 부품의 공간적인 위치를 알기 위해, 우선 시뮬레이터의 조작을 알 필요가 있기 때문에, 용이하게 부품의 공간적인 위치를 알 수 없다. 특히, 소정의 부품의 전체의 외관을 인식하기 위해서는, 아바타를 해당 부품의 주위에 이동시키면서, 아바타의 시선을 해당 부품으로 향하게 한다고 하는 고도의 조작이 요구된다.

[0006] 본 발명의 목적은, 운전원에게 플랜트를 구성하는 부품의 공간적인 위치를 용이하게 인식시키는 것을 가능하게 하는 3차원 데이터 표시 장치, 3차원 데이터 표시 방법, 및 프로그램을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 제 1 태양에 의하면, 3차원 데이터 표시 장치는, 시점에 근거하여 3차원 데이터를 렌더링하여 2차원 데이터를 얻는 렌더링부와, 상기 3차원 데이터 상의 점인 주목점을 특정하는 특정부와, 상기 주목점에 시선을 향하게 하면서, 상기 주목점을 둘러싸는 환상의 이동 경로를 따라 상기 시점을 이동시키는 시점 제어부를 구비한다.

[0008] 본 발명의 제 2 태양에 의하면, 제 1 태양과 관련되는 3차원 데이터 표시 장치는, 상기 이동 경로의 기하학적 파라미터의 설정의 입력을 접수하는 경로 설정부를 더 구비하는 것이더라도 좋다.

[0009] 본 발명의 제 3 태양에 의하면, 제 2 태양과 관련되는 3차원 데이터 표시 장치는, 상기 렌더링부는, 상기 경로 설정부가 상기 기하학적 파라미터의 설정의 입력을 접수하고 있을 때, 상기 3차원 데이터 및 상기 이동 경로를 나타내는 입체 도형을 렌더링하는 것이더라도 좋다.

[0010] 본 발명의 제 4 태양에 의하면, 제 3 태양과 관련되는 3차원 데이터 표시 장치는, 상기 입체 도형은, 상기 이동 경로와 상이한 형상을 갖는 것이더라도 좋다.

[0011] 본 발명의 제 5 태양에 의하면, 제 1 내지 제 4 태양 중 어느 하나의 태양과 관련되는 3차원 데이터 표시 장치는, 상기 특정부가 상기 주목점을 특정한 시점에 있어서의 상기 시점의 위치 및 시선 방향을 시점 기억부에 기록하는 시점 기록부를 더 구비하고, 상기 시점 제어부는, 상기 이동 경로를 따른 상기 시점의 이동을 종료한 후에, 상기 시점의 위치 및 시선 방향을 상기 시점 기억부가 기억하는 상기 위치 및 상기 시선 방향으로 변경하는 것이더라도 좋다.

[0012] 본 발명의 제 6 태양에 의하면, 제 1 내지 제 5 태양 중 어느 하나의 태양과 관련되는 3차원 데이터 표시 장치는, 상기 렌더링부에 의해 얻어진 상기 2차원 데이터 상의 점의 선택을 접수하는 주목점 입력부를 더 구비하고, 상기 특정부는, 상기 3차원 데이터 중 선택된 상기 점에 상당하는 반직선 상의 점으로서 상기 시점에 가장 가까운 점을, 상기 주목점으로서 특정하는 것이더라도 좋다.

- [0013] 본 발명의 제 7 태양에 의하면, 제 1 내지 제 6 태양 중 어느 하나의 태양과 관련되는 3차원 데이터 표시 장치는, 상기 렌더링부는, 상기 2차원 데이터의 상하 방향이 상기 3차원 데이터의 상하 방향과 일치하도록 렌더링하는 것이더라도 좋다.
- [0014] 본 발명의 제 8 태양에 의하면, 제 1 내지 제 7 태양 중 어느 하나의 태양과 관련되는 3차원 데이터 표시 장치는, 상기 이동 경로는, 상기 주목점을 중심으로 하는 원형인 것이더라도 좋다.
- [0015] 본 발명의 제 9 태양에 의하면, 제 1 내지 제 8 태양 중 어느 하나의 태양과 관련되는 3차원 데이터 표시 장치는, 상기 시점의 조작의 입력을 접수하는 시점 조작부를 더 구비하고, 상기 시점 제어부는, 상기 이동 경로를 따른 상기 시점의 이동 중에 상기 시점 조작부가 상기 입력을 접수한 경우에, 상기 입력에 따라 상기 시점을 이동시키는 것이더라도 좋다.
- [0016] 본 발명의 제 10 태양에 의하면, 3차원 데이터 표시 방법은, 시점에 근거하여 3차원 데이터를 렌더링하여 2차원 데이터를 얻는 것과, 상기 3차원 데이터 상의 점인 주목점을 특정하는 것과, 상기 주목점에 시선을 향하게 하면서, 상기 주목점을 둘러싸는 환상의 이동 경로를 따라 상기 시점을 이동시키는 것을 갖는다.
- [0017] 본 발명의 제 11 태양에 의하면, 프로그램은, 컴퓨터에, 시점에 근거하여 3차원 데이터를 렌더링하여 2차원 데이터를 얻는 것과, 상기 3차원 데이터 상의 점인 주목점을 특정하는 것과, 상기 주목점에 시선을 향하게 하면서, 상기 주목점을 둘러싸는 환상의 이동 경로를 따라 상기 시점을 이동시키는 것을 실행시킨다.

발명의 효과

- [0018] 상기 태양 중 적어도 1개의 태양에 의하면, 3차원 데이터 표시 장치는, 소정의 주목점에 시선을 향하게 하면서 시점을 주목점 주위로 이동시킴으로써, 주목점의 전체의 외관을 2차원 데이터로 렌더링할 수 있다. 이것에 의해, 3차원 데이터 표시 장치는, 운전원에게 플랜트를 구성하는 부품의 공간적인 위치를 용이하게 인식시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 제 1 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치의 외관을 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 제 1 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치의 구성을 나타내는 개략 블록도이다.
- 도 3은 제 1 실시 형태와 관련되는 이동 경로의 설정 윈도우의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 제 1 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치의 아바타 모드에 있어서의 동작을 나타내는 플로차트이다.
- 도 5는 제 1 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치의 위성 모드에 있어서의 동작을 나타내는 플로차트이다.
- 도 6은 이동 모드가 아바타 모드인 경우에 있어서의 3차원 데이터의 표시예를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 이동 경로 설정 시에 있어서의 3차원 데이터의 표시예를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 이동 모드가 위성 모드인 경우에 있어서의 3차원 데이터의 제 1 표시예를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 이동 모드가 위성 모드인 경우에 있어서의 3차원 데이터의 제 2 표시예를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 적어도 1개의 실시 형태와 관련되는 컴퓨터의 구성을 나타내는 개략 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] <제 1 실시 형태>
- [0021] 이하, 도면을 참조하면서 제 1 실시 형태에 대하여 자세하게 설명한다.
- [0022] 도 1은 제 1 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치의 외관을 나타내는 사시도이다.
- [0023] 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 플랜트 등의 시설을 나타내는 3차원 데이터를 표시하는 장치이다. 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 가상 공간에 3차원 데이터 및 아바타를 배치하고, 3차원 데이터에 의해 나타내어지는 시설 내에서 아바타를 보행(워크 스루) 또는 비행(플라이 스루)에 의해 이동시킬 수 있다.

- [0024] 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 표시 장치(11), 마우스(12), 키보드(13), 조이패드(14), 연산 장치(15)를 구비한다.
- [0025] 표시 장치(11)는, 연산 장치(15)에 의한 연산 결과를 표시한다.
- [0026] 마우스(12), 키보드(13) 및 조이패드(14)는, 이용자에 의한 연산 장치(15)로의 입력 조작을 접수하는 입력 장치이다.
- [0027] 연산 장치(15)는, 마우스(12), 키보드(13) 및 조이패드(14)의 입력에 따른 연산을 행하고, 표시 장치(11)에 연산 결과를 표시시킨다.
- [0028] 도 2는 제 1 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치의 구성을 나타내는 개략 블록도이다.
- [0029] 3차원 데이터 표시 장치(10)의 연산 장치(15)는, 가상 공간 기억부(101), 모드 전환부(102), 시점 제어부(103), 렌더링부(104), 표시 제어부(105), 시점 조작부(106), 시점 기록부(107), 시점 기억부(108), 특정부(109), 경로 설정부(110)를 구비한다. 가상 공간 기억부(101)는, 가상 공간에 배치된 3차원 데이터를 기억한다. 다시 말해 3차원 데이터 상의 점의 위치는, 가상 공간의 좌표계로 나타내어진다. 본 실시 형태와 관련되는 가상 공간의 좌표계는, X축, Y축, 및 Z축으로 이루어지는 직교 좌표계로 나타내어진다. 이 가운데 Z축은, 가상 공간의 상하 방향을 나타내는 축이다.
- [0030] 모드 전환부(102)는, 가상 공간 내에 있어서의 시점의 이동 방법과 관련되는 모드(이동 모드)의 전환의 입력을 접수한다. 이동 모드에는, 아바타를 시설 내에서 이동시켜, 아바타의 이동에 따라 시점을 이동시키는 아바타 모드와, 지정된 주목점의 주위에서 시점을 자동 회전시키는 위성 모드가 포함된다. 시점이란, 3차원 데이터의 렌더링에 있어서의 투영의 원점이다. 시선 방향이란 3차원 데이터의 렌더링에 있어서의 투영의 방향이다. 이동 모드의 전환은, 마우스(12)의 조작에 의해 행해진다. 모드 전환부(102)는, 마우스(12)에 의해 주목점이 클릭되는 것에 의해, 이동 모드를 위성 모드로 전환한다. 다시 말해 모드 전환부(102)는, 주목점 입력부의 일례이다. 모드 전환부(102)는, 마우스(12)에 의한 아바타 모드로의 전환 버튼의 누름을 접수하는 것에 의해, 이동 모드를 아바타 모드로 전환한다.
- [0031] 시점 제어부(103)는, 이동 모드에 근거하여 가상 공간 상의 시점의 자세(위치 및 시선 방향)를 제어한다.
- [0032] 렌더링부(104)는, 시점 제어부(103)에 의해 제어된 시점에 근거하여 가상 공간 기억부(101)가 기억하는 3차원 데이터를 렌더링하여, 2차원 데이터를 얻는다.
- [0033] 표시 제어부(105)는, 렌더링부(104)가 얻은 2차원 데이터를 표시 장치(11)에 표시시킨다.
- [0034] 시점 조작부(106)는, 가상 공간 상의 시점의 자세를 변화시키는 조작의 입력을 접수한다. 시점의 조작의 입력은, 조이패드(14)의 조작에 의해 행해진다.
- [0035] 시점 기록부(107)는, 이동 모드가 아바타 모드로부터 위성 모드로 전환되었을 때에, 전환 전의 시점의 자세를 시점 기억부(108)에 기록한다.
- [0036] 시점 기억부(108)는, 이동 모드가 아바타 모드로부터 위성 모드로 전환되었을 때의 시점의 자세를 기억한다.
- [0037] 특정부(109)는, 이동 모드가 아바타 모드로부터 위성 모드로 전환되었을 때에, 주목점의 좌표를 특정한다. 예컨대, 이용자가 마우스(12)에 의해, 표시 장치(11)에 표시된 2차원 데이터 상의 점을 지정한 경우에, 해당 점에 대응하는 3차원 데이터 상의 점을, 주목점으로서 특정한다. 다시 말해, 특정부(109)는, 3차원 데이터 중 지정된 점에 상당하는 점을, 주목점으로서 특정한다.
- [0038] 경로 설정부(110)는, 특정부(109)가 특정한 주목점에 근거하여 위성 모드와 관련되는 시점의 이동 경로의 설정을 접수한다. 이동 경로는, 주목점을 둘러싸도록 설정된다. 구체적으로는, 이동 경로는 주목점을 통과하는 회전축 주위에 형성되는 원형의 경로이다. 도 3은 제 1 실시 형태와 관련되는 이동 경로의 설정 윈도우의 일례를 나타내는 도면이다. 경로 설정부(110)는, 도 3에 나타내는 설정 윈도우 W를 표시 장치(11)에 표시시키고, 키보드(13) 및 마우스(12)의 조작에 의해 각종 설정의 입력을 접수한다. 구체적으로는, 경로 설정부(110)는, 이동 경로(회전축)의 기울기(Angle X 값, Angle Z 값), 이동 경로의 반경(Radius 값), 이동 경로의 중심점과 주목점의 거리(Height 값), 3차원 데이터의 클리핑 거리(Clipping 값)의 설정을 접수한다. Angle X 값, Angle Y 값, Radius 값, 및 Height 값은, 이동 경로의 기하학적 파라미터의 일례이다.
- [0039] 설정 윈도우 W는, 기하학적 파라미터의 입력란 W1, 리셋 버튼 W2, 액션 버튼 W3, 줌 버튼 W4, 일시 정지 버튼

W5, 종료 버튼 W6을 구비한다. 리셋 버튼 W2는, 입력 항목을 리셋하기 위한 버튼이다.

- [0040] 액션 버튼 W3은, 이동 경로를 따른 시점의 이동을 개시하기 위한 버튼이다. 설정 윈도우 W에는, 액션 버튼 W3으로서, 우회전용의 버튼과 좌회전용의 버튼의 2종류의 버튼이 구비된다.
- [0041] 줌 버튼 W4는, 시선 방향으로 줌인하거나, 또는 줌아웃하기 위한 버튼이다. 설정 윈도우 W에는, 줌 버튼 W4로서, 줌인용의 버튼과 줌아웃용의 버튼이 구비된다.
- [0042] 일시 정지 버튼 W5는, 이동 경로를 따른 시점의 이동을 정지하기 위한 버튼이다. 종료 버튼 W6은, 위성 모드를 종료하고 아바타 모드로 전환하기 위한 버튼이다.
- [0043] 시점 제어부(103)는, 이동 모드가 아바타 모드인 경우에, 시점 조작부(106)에 의한 조작에 따라 시점의 자세를 변화시킨다. 또, 다른 실시 형태에 있어서, 아바타의 거동을 규정한 설정 데이터가 있는 경우, 시점 제어부(103)는, 해당 설정 데이터에 근거하여 시점의 자세를 변화시키더라도 좋다. 시점 제어부(103)는, 이동 모드가 위성 모드인 경우에, 경로 설정부(110)에 의해 설정된 이동 경로를 따라 시점의 자세를 변화시킨다.
- [0044] 다음으로, 제 1 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)의 동작에 대하여 설명한다.
- [0045] 도 4는 제 1 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치의 아바타 모드에 있어서의 동작을 나타내는 플로차트이다. 도 5는 제 1 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치의 위성 모드에 있어서의 동작을 나타내는 플로차트이다.
- [0046] 3차원 데이터 표시 장치(10)의 기동 시에, 이동 모드는 아바타 모드로 설정된다. 3차원 데이터 표시 장치(10)의 기동 시에, 시점은 소정의 초기 자세를 취한다.
- [0047] 3차원 데이터 표시 장치(10)가 기동하면, 연산 장치(15)의 시점 제어부(103)는, 시점보다 시선 방향 전방의 소정 위치에, 아바타를 배치한다(스텝 S1). 렌더링부(104)는, 가상 공간 기억부(101)에 기억된 3차원 데이터의 렌더링을 행하여, 2차원 데이터를 얻는다(스텝 S2). 표시 제어부(105)는, 렌더링된 2차원 데이터를 표시 장치(11)에 표시시킨다(스텝 S3). 도 6은 이동 모드가 아바타 모드인 경우에 있어서의 3차원 데이터의 표시예를 나타내는 도면이다. 표시 장치(11)에는, 도 6에 나타내는 바와 같이, 3차원 데이터에 의해 나타내어지는 시설 D1과 아바타 D2가 찍히는 2차원 데이터가 표시된다.
- [0048] 다음으로, 모드 전환부(102)는, 마우스(12)의 조작에 의해 표시 장치(11)에 표시된 2차원 데이터 상의 점을 지정한 위성 모드로의 전환의 입력이 있었는지 여부를 판정한다(스텝 S4). 예컨대, 모드 전환부(102)는, 표시 장치(11)에 표시된 2차원 데이터 상에서 마우스(12)의 우클릭이 이루어져, 우클릭에 의해 표시되는 메뉴 중에서 위성 모드로의 전환을 나타내는 아이템이 선택되었을 때에, 2차원 데이터 상의 점을 지정한 위성 모드로의 전환의 입력이 있었다고 판정한다.
- [0049] 위성 모드로의 전환의 입력이 없는 경우(스텝 S4 : 아니오), 시점 조작부(106)는, 조이스틱(14)를 통해서 시점의 조작의 입력을 접수한다(스텝 S5). 시점 제어부(103)는, 시점 조작부(106)가 접수한 조작의 입력에 따라, 가상 공간 내에 배치된 아바타를 이동시킨다(스텝 S6). 이때, 시점 제어부(103)는, 아바타에 추종하도록 시점의 자세를 제어한다(스텝 S7). 구체적으로는, 시점 제어부(103)는, 시점의 시선 방향과 아바타의 시선 방향을 일치시키고, 또한 시점의 위치가 아바타의 시선 방향 후방의 소정 위치에 위치하도록, 시점의 자세를 제어한다. 그리고, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 스텝 S2로 처리를 되돌리고, 3차원 데이터의 렌더링을 행한다.
- [0050] 스텝 S4에 있어서 위성 모드로의 전환의 입력이 있었을 경우(스텝 S4 : 예), 시점 기록부(107)는, 현시점의 시점의 자세를 시점 기억부(108)에 기록한다(스텝 S8). 다음으로, 특정부(109)는, 스텝 S4에서 지정된 2차원 데이터 상의 점을, 가상 공간 상의 반직선으로 변환한다(스텝 S9). 구체적으로는, 특정부(109)는, 시점의 위치를 원점으로 하여, 해당 시점의 시선 방향으로부터, 지정된 점의 좌표에 따른 각도만큼 비켜 놓은 방향으로 연장되는 반직선을 산출한다. 다음으로, 특정부(109)는, 3차원 데이터의 표면의 점으로서, 변환된 반직선과 교차하고, 또한 시점에 가장 가까운 점을, 주목점으로서 특정한다(스텝 S10).
- [0051] 다음으로, 경로 설정부(110)는, 렌더링부(104)가 생성한 2차원 데이터에 걸쳐, 도 3에 나타내는 설정 윈도우 W를 표시 장치(11)에 표시시킨다(스텝 S11). 설정 윈도우 W에 마련된 입력란 W1에는, 초기치가 설정된다. 경로 설정부(110)는, 특정부(109)가 특정한 주목점과 입력란 W1에 설정된 값에 근거하여 시점의 이동 경로를 설정한다(스텝 S12). 구체적으로는, 경로 설정부(110)는, 이하의 수순으로 이동 경로를 설정한다. 우선 경로 설정부(110)는, 입력란 W1에 설정된 Angle X 값 및 Angle Z 값에 근거하여 회전축이 연장되는 방향을 결정한다. 경로 설정부(110)는, 결정한 방향으로 연장되고, 또한 설정된 주목점을 통과하는 직선을, 회전축으로서 설정한다.

경로 설정부(110)는, 설정한 회전축 상의 점으로서, 입력란 W1에 설정된 Height 값만큼 주목점으로부터 떨어진 점을, 이동 경로의 중심점으로 결정한다. 경로 설정부(110)는, 결정한 중심점을 원점으로 하여, 입력란 W1에 설정된 Radius 값을 반경으로 하는, 회전축에 직교하는 평면 상의 원을, 이동 경로로서 설정한다. 다음으로, 렌더링부(104)는, 가상 공간 기억부(101)에 기억된 3차원 데이터 및 이동 경로를 나타내는 입체 도형(예컨대, 이동 경로에 외접하는 다각형)을 가상 공간에 배치한다(스텝 S13). 다시 말해, 입체 도형은, 이동 경로와 상이한 형상을 갖는다. 입체 도형의 형상이 이동 경로와 동일한 원형이면, Angle X 값 또는 Angle Z 값의 변경에 의해 이동 경로를 원주 방향으로 회전시켰을 때에, 해당 입체 도형이 회전하고 있는지 여부를 시인하는 것이 이용자에게 있어서 곤란해진다. 이에 비하여, 입체 도형의 형상을 다각형으로 하여 둠으로써, 이동 경로를 원주 방향으로 회전시켰을 때에도, 이용자에게 해당 입체 도형이 회전하고 있는지 여부를 시인시킬 수 있다.

[0052] 다음으로, 렌더링부(104)는, 가상 공간 기억부(101)에 기억된 3차원 데이터의 렌더링을 행하여, 2차원 데이터를 얻는다(스텝 S14). 표시 제어부(105)는, 렌더링된 2차원 데이터를 표시 장치(11)에 표시시킨다(스텝 S15). 도 7은 이동 경로 설정 시에 있어서의 3차원 데이터의 표시예를 나타내는 도면이다. 표시 장치(11)에는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 3차원 데이터에 의해 나타내어지는 시설 D1과, 이동 경로를 나타내는 입체 도형 D3과, 아바타 D2가 찍히는 2차원 데이터가 표시되고, 해당 2차원 데이터에 중첩하여 설정 윈도우 W가 표시된다.

[0053] 경로 설정부(110)는, 마우스(12) 및 키보드(13)의 조작에 의한 설정 윈도우 W의 입력란 W1로의 입력이 있는지 여부를 판정한다(스텝 S16). 경로 설정부(110)는, 입력란 W1로의 입력이 있다고 판정한 경우(스텝 S16 : 예), 스텝 S12로 처리를 되돌리고, 입력란 값에 근거하여 이동 경로를 설정한다. 한편, 경로 설정부(110)는, 입력란 W1로의 입력이 없다고 판정한 경우(스텝 S16 : 아니오), 마우스(12) 및 키보드(13)의 조작에 의해, 설정 윈도우 W의 버튼이 눌렸는지 여부를 판정한다(스텝 S17). 버튼의 누름이 없는 경우(스텝 S17 : 아니오), 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 처리를 스텝 S14로 되돌리고, 3차원 데이터의 렌더링을 행한다.

[0054] 한편, 버튼이 눌린 경우(스텝 S17 : 예), 시점 제어부(103)는, 눌린 버튼의 종류를 특정한다(스텝 S18).

[0055] 눌린 버튼이 액션 버튼 W3인 경우(스텝 S18 : 액션), 시점 제어부(103)는, 시점을 이동 경로 상의 점에 이동시키고, 시선 방향이 주목점에 향하도록, 시점의 자세를 제어한다(스텝 S19). 이후, 시점 제어부(103)는, 시선 방향을 주목점을 향하게 하면서, 시점을 이동 경로를 따라 자동 이동시킨다. 도 8은 이동 모드가 위성 모드인 경우에 있어서의 3차원 데이터의 제 1 표시예를 나타내는 도면이다. 표시 장치(11)에는, 도 8에 나타내는 바와 같이, 3차원 데이터 중 주목점과 관련되는 부분이 찍히는 2차원 데이터가, 시간에 따라 시선 방향을 바꾸면서 표시된다. 이것에 의해, 표시 장치(11)는, 이용자에 의해 지정된 주목점의 전체의 외관을 표시할 수 있다.

[0056] 이때, 시점 제어부(103)는, 시점의 상하 방향과 가상 공간의 상하 방향이 일치하도록 시점을 이동시킨다. 도 9는 이동 모드가 위성 모드인 경우에 있어서의 3차원 데이터의 제 2 표시예를 나타내는 도면이다. 제 2 표시예는, 시점의 이동 경로가 수평면에 직교하도록 설정되었을 때의 3차원 데이터의 표시예이다. 시점 제어부(103)는, 시점의 상하 방향과 가상 공간의 상하 방향이 일치하도록 시점을 이동시키기 위해, 도 9에 나타내는 바와 같이, 시선 방향이 연직 방향과 일치했을 때에 시점의 상하 방향을 반전시킨다. 이것에 의해, 표시 장치(11)는 시설의 상하 방향을 유지한 채로 주목점의 전체의 외관을 표시할 수 있다.

[0057] 눌린 버튼이 줌 버튼 W4인 경우(스텝 S18 : 줌), 시점 제어부(103)는, 시점을 시선 방향으로 이동시킨다(스텝 S20). 구체적으로는, 줌 버튼 W4 중 줌인용의 버튼이 눌린 경우, 시점 제어부(103)는, 시점을 시선 방향 전방으로 이동시킨다. 줌 버튼 W4 중 줌아웃용의 버튼이 눌린 경우, 시점 제어부(103)는, 시점을 시선 방향 후방으로 이동시킨다.

[0058] 눌린 버튼이 일시 정지 버튼 W5인 경우(스텝 S18 : 일시 정지), 시점 제어부(103)는, 이동 경로 상을 따른 시점의 자동 이동을 정지시킨다(스텝 S21).

[0059] 스텝 S19, 스텝 S20, 또는 스텝 S21에서 시점 제어부(103)가 시점의 자세를 제어하면, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 처리를 스텝 S14로 되돌리고, 3차원 데이터의 렌더링을 행한다. 이때, 렌더링부(104)는, 시선 방향에 직교하는 면으로서, 시점으로부터 설정 윈도우 W의 입력란 W1에 입력된 Clipping 값이 나타내는 거리만큼 떨어진 면을, 클리핑면의 근면(近面)으로 하여 렌더링을 행한다. 구체적으로는 렌더링부(104)는, 3차원 데이터 중 설정된 클리핑면의 근면보다 안쪽(시선 방향 전방)에 존재하는 오브젝트를 모화한다.

[0060] 스텝 S18에서 눌린 버튼이 리셋 버튼 W2인 경우(스텝 S18 : 리셋), 경로 설정부(110)는, 입력란 W1의 값을 초기치로 설정한다(스텝 S22). 그리고, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 스텝 S12로 처리를 되돌리고, 제차 이동 경로를 설정한다.

- [0061] 스텝 S18에서 눌린 버튼이 종료 버튼 W6인 경우(스텝 S18 : 종료), 모드 전환부(102)는, 이동 모드를 위성 모드로부터 아바타 모드로 전환한다(스텝 S23). 다음으로, 시점 제어부(103)는, 시점의 자세가 시점 기억부(108)가 기억하는 자세가 되도록 제어한다(스텝 S24). 그리고, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 스텝 S2로 처리를 되돌리고, 3차원 데이터의 렌더링을 행한다.
- [0062] 이와 같이, 제 1 실시 형태에 의하면, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 주목점에 시선을 향하게 하면서, 주목점을 둘러싸는 원형의 이동 경로를 따라 시점을 이동시켜, 시점에 근거하여 3차원 데이터를 렌더링한다. 이것에 의해, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 이용자에게 시설을 구성하는 부품의 공간적인 위치를 용이하게 인식시킬 수 있다.
- [0063] 또, 다른 실시 형태와 관련되는 시선의 이동 경로의 형상은, 원형이 아니더라도 좋다. 예컨대, 다른 실시 형태와 관련되는 이동 경로는, 타원 형상, 원호 형상, 다각형 형상 등, 주목점을 둘러싸는 다른 환상의 경로이더라도 좋다. 한편, 이동 경로가 원형인 경우, 이용자는, 주목점을 등거리에서 전주위(全周圍)로부터 관찰할 수 있다.
- [0064] 또한, 제 1 실시 형태에 의하면, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 이동 경로의 기하학적 파라미터의 설정의 입력을 접수한다. 이것에 의해, 이용자는, 소망하는 각도로부터 시설을 구성하는 부품의 공간적인 위치를 인식할 수 있다.
- [0065] 또, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 이동 경로의 기하학적 파라미터의 설정의 입력을 접수하지 않는 것이더라도 좋다. 예컨대, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 미리 정해진 이동 경로를 따라 시점을 이동시키는 것이더라도 좋다.
- [0066] 또한, 제 1 실시 형태에 의하면, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 주목점을 특정한 시점에 있어서의 시점의 자세를 기억하여 두고, 이동 경로를 따른 시점의 이동을 종료한 후에, 시점의 자세를 기억하고 있던 자세로 변경한다. 이것에 의해, 이용자가 조이패드(14)로 아바타를 조작할 때에, 가상 공간에 있어서의 아바타의 위치를 파악할 수 없게 되어 버리는 것을 막을 수 있다.
- [0067] 또한, 제 1 실시 형태에 의하면, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 마우스(12)에 의해 렌더링에 의해 얻어진 2차원 데이터 상의 점의 선택을 접수하고, 3차원 데이터 중 선택된 점에 해당하는 반직선 상의 점으로서 시점에 가장 가까운 점을, 주목점으로서 특정한다. 이것에 의해, 이용자는 간단하고 쉽게 주목점을 특정할 수 있다.
- [0068] 또, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 2차원 데이터 상의 점의 선택에 의존하지 않고서 주목점을 특정하더라도 좋다. 예컨대, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 키보드(13)에 의해 가상 공간 상의 좌표의 입력을 접수함으로써, 주목점을 특정하더라도 좋다. 또한, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)에 있어서, 시설의 부품의 명칭과 그 부품이 존재하는 3차원 데이터 상의 좌표가 관련되는 경우에, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 부품의 명칭의 입력을 접수하고, 입력된 명칭에 관련된 좌표를, 주목점의 좌표로서 특정하더라도 좋다.
- [0069] 또한, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 3차원 데이터 중 선택된 점에 해당하는 반직선 상의 점으로서 시점에 가장 가까운 점을 주목점으로서 특정하는 것이 아니더라도 좋다. 예컨대, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)에 있어서, 3차원 데이터를 구성하는 각 오브젝트에 주목점의 좌표를 관련시켜 두고, 3차원 데이터 중 선택된 점에 해당하는 반직선 상의 오브젝트로서 시점에 가장 가까운 것에 관련된 좌표를, 주목점의 좌표로서 특정하더라도 좋다.
- [0070] 또한, 제 1 실시 형태에 의하면, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 2차원 데이터의 상하 방향이 3차원 데이터의 상하 방향과 일치하도록 렌더링한다. 이것에 의해, 3차원 데이터 표시 장치(10)는 시설의 상하 방향을 유지한 채로 주목점의 전체의 외관을 표시할 수 있다.
- [0071] 또, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 렌더링에 있어서, 2차원 데이터의 상하 방향과 3차원 데이터의 상하 방향을 일치시키지 않더라도 좋다. 예컨대, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 2차원 데이터의 상하 방향을 이용자의 조작에 의해 변경하더라도 좋다.
- [0072] 또한, 제 1 실시 형태에 의하면, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 이동 경로를 따른 시점의 이동 중에 줌 버튼 W4의 누름을 접수한 경우에, 해당 누름에 따라 시점을 이동시킨다. 이것에 의해, 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 시점의 자동 이동 중에 있어서도, 이용자가 보고 싶은 부분을 렌더링할 수 있다. 또, 시점의 조작의 입력은 줌 버튼 W4의 누름으로 한정되지 않는다. 예컨대, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)

는, 이동 경로를 따른 시점의 이동 중에 조이패드(14)의 조작을 접수하더라도 좋다.

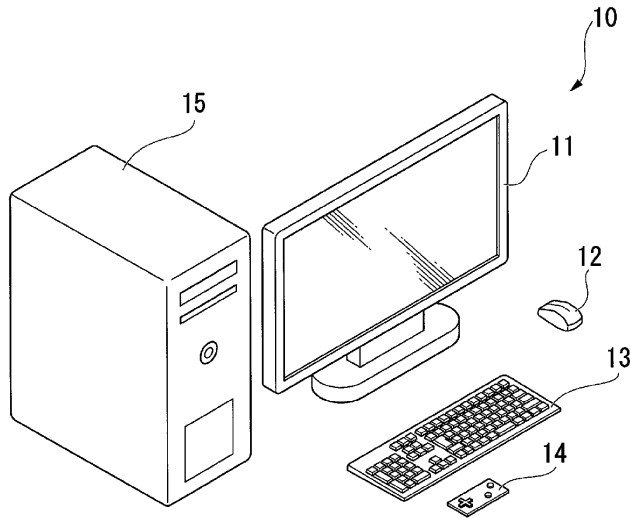
- [0073] 또, 다른 실시 형태와 관련되는 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 이동 경로를 따른 시점의 이동 중에 시점의 조작의 입력을 접수하지 않더라도 좋다.
- [0074] 이상, 도면을 참조하여 일 실시 형태에 대하여 자세하게 설명하였지만, 구체적인 구성은 상술한 것으로 한정되는 일은 없고, 다양한 설계 변경 등을 하는 것이 가능하다.
- [0075] 도 10은 적어도 1개의 실시 형태와 관련되는 컴퓨터의 구성을 나타내는 개략 블록도이다.
- [0076] 컴퓨터(90)는, CPU(91), 주 기억 장치(92), 보조 기억 장치(93), 인터페이스(94)를 구비한다.
- [0077] 상술한 3차원 데이터 표시 장치(10)는, 컴퓨터(90)를 구비한다. 그리고, 상술한 각 처리부의 동작은, 프로그램의 형식으로 보조 기억 장치(93)에 기억되어 있다. CPU(91)는, 프로그램을 보조 기억 장치(93)로부터 읽어내어 주 기억 장치(92)에 전개하고, 해당 프로그램에 따라 상기 처리를 실행한다. 또한, CPU(91)는, 프로그램에 따라, 상술한 각 기억부에 대응하는 기억 영역을 주 기억 장치(92)에 확보한다.
- [0078] 또, 적어도 1개의 실시 형태에 있어서, 보조 기억 장치(93)는, 일시적이 아닌 유형의 매체의 일레이다. 일시적이 아닌 유형의 매체의 다른 예로서는, 인터페이스(94)를 통해서 접속되는 자기 디스크, 광자기 디스크, CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory), DVD-ROM(Digital Versatile Disc Read Only Memory), 반도체 메모리 등을 들 수 있다. 또한, 이 프로그램이 통신 회선에 의해 컴퓨터(90)에 전달되는 경우, 전달을 받은 컴퓨터(90)가 해당 프로그램을 주 기억 장치(92)에 전개하고, 상기 처리를 실행하더라도 좋다.
- [0079] 또한, 해당 프로그램은, 전술한 기능의 일부를 실현하기 위한 것이더라도 좋다. 또한, 해당 프로그램은, 전술한 기능을 보조 기억 장치(93)에 이미 기억되어 있는 다른 프로그램과의 조합으로 실현하는 것, 이른바 차분 파일(차분 프로그램)이더라도 좋다.
- [0080] (산업상 이용가능성)
- [0081] 3차원 데이터 표시 장치는, 운전원에게 플랜트를 구성하는 부품의 공간적인 위치를 용이하게 인식시킬 수 있다.

부호의 설명

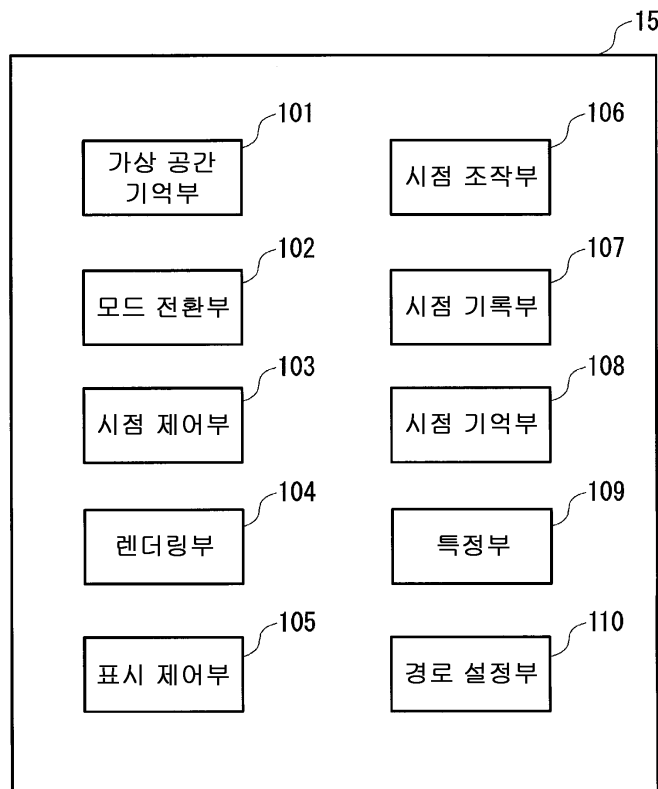
- [0082] 10 : 3차원 데이터 표시 장치
- 101 : 가상 공간 기억부
- 102 : 모드 전환부
- 103 : 시점 제어부
- 104 : 렌더링부
- 105 : 표시 제어부
- 106 : 시점 조작부
- 107 : 시점 기록부
- 108 : 시점 기억부
- 109 : 특정부
- 110 : 경로 설정부

도면

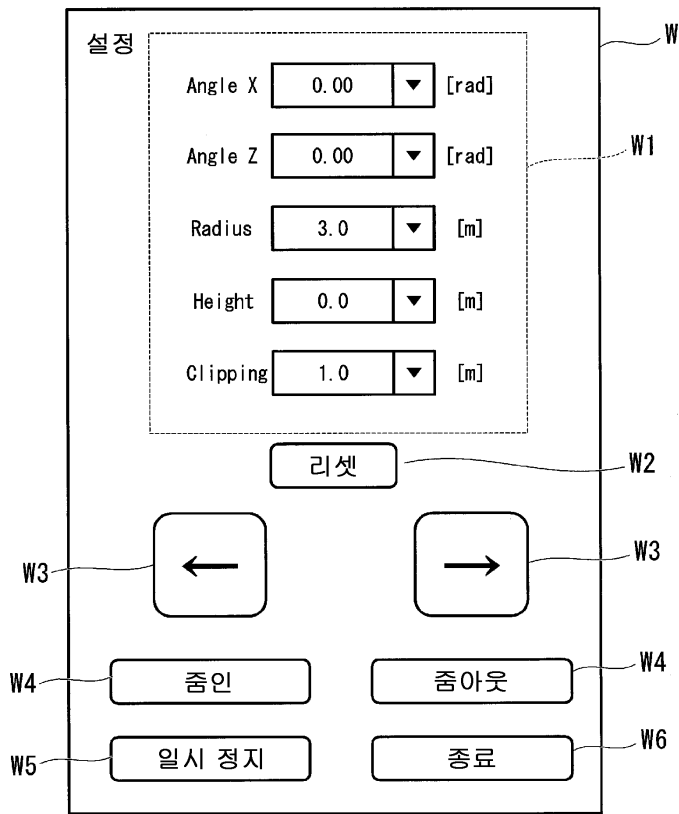
도면1



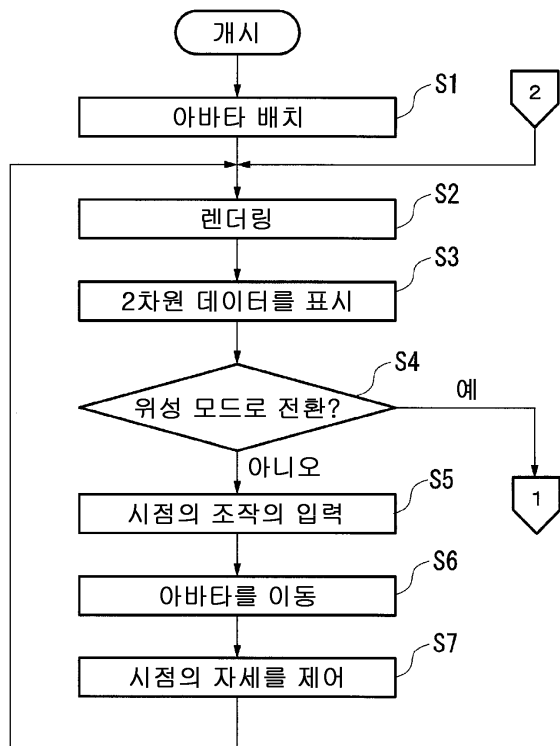
도면2



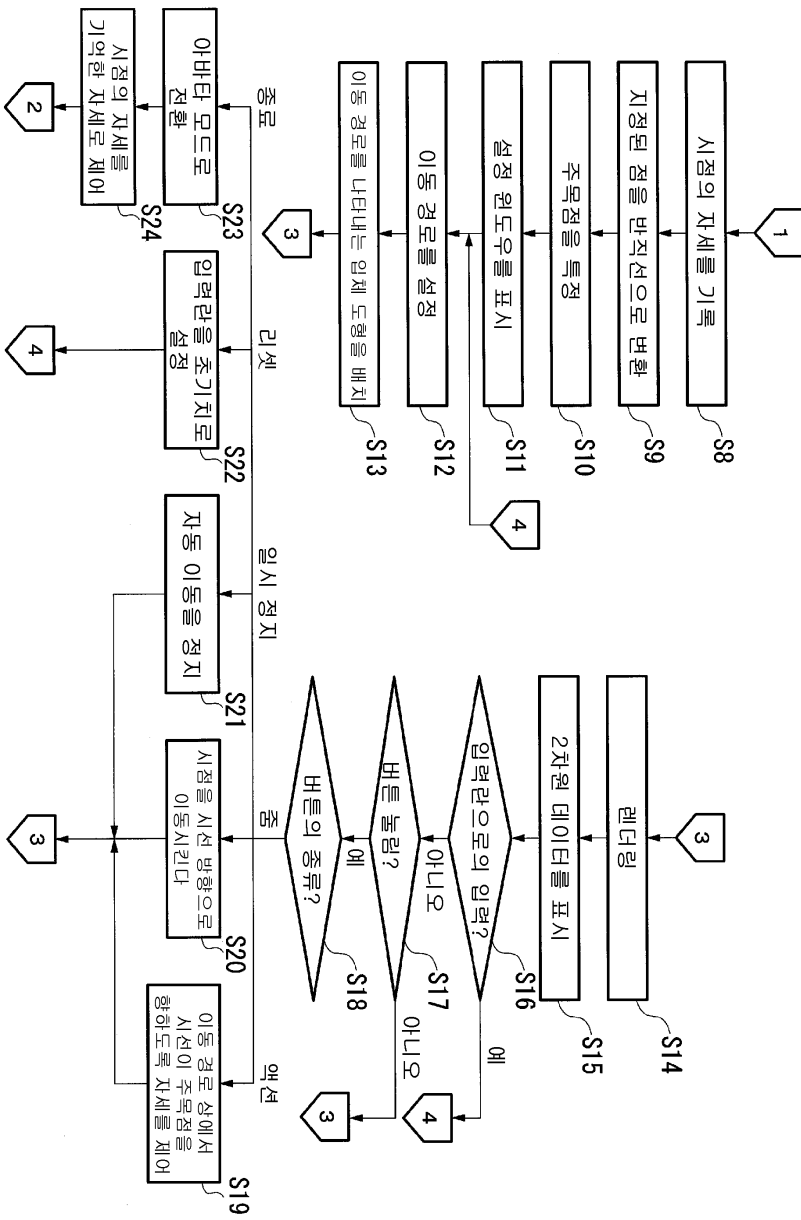
도면3



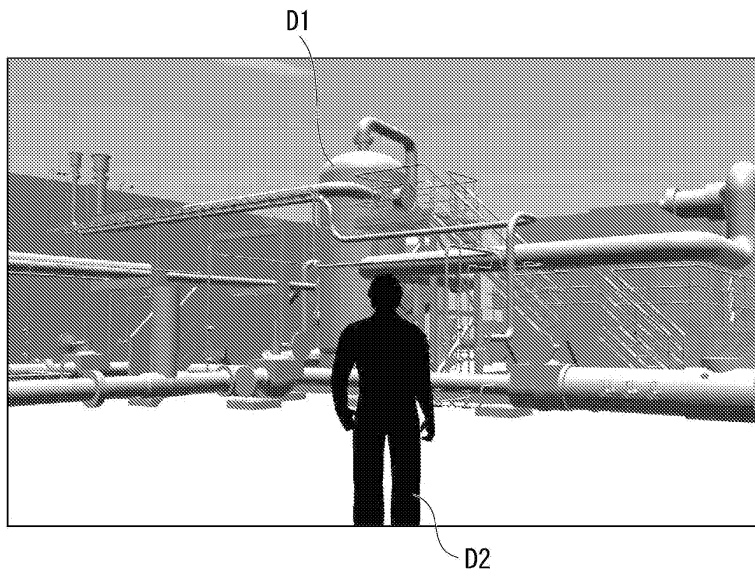
도면4



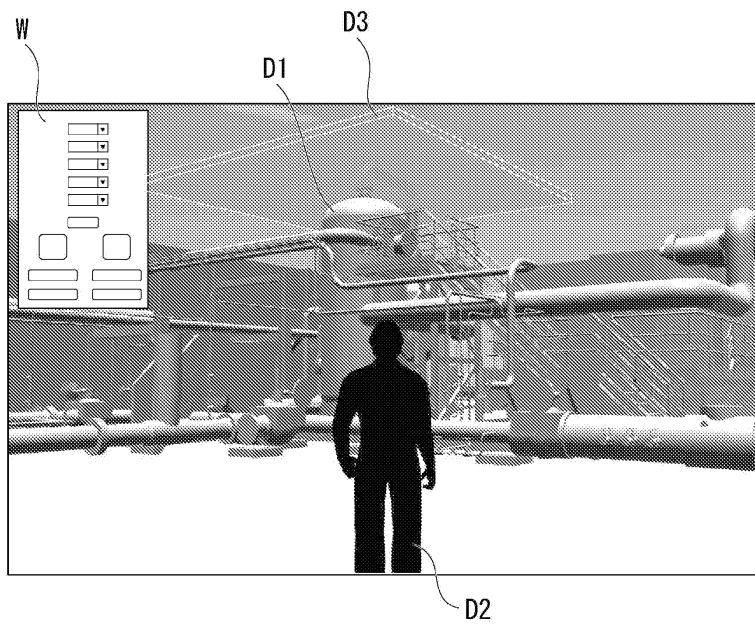
도면5



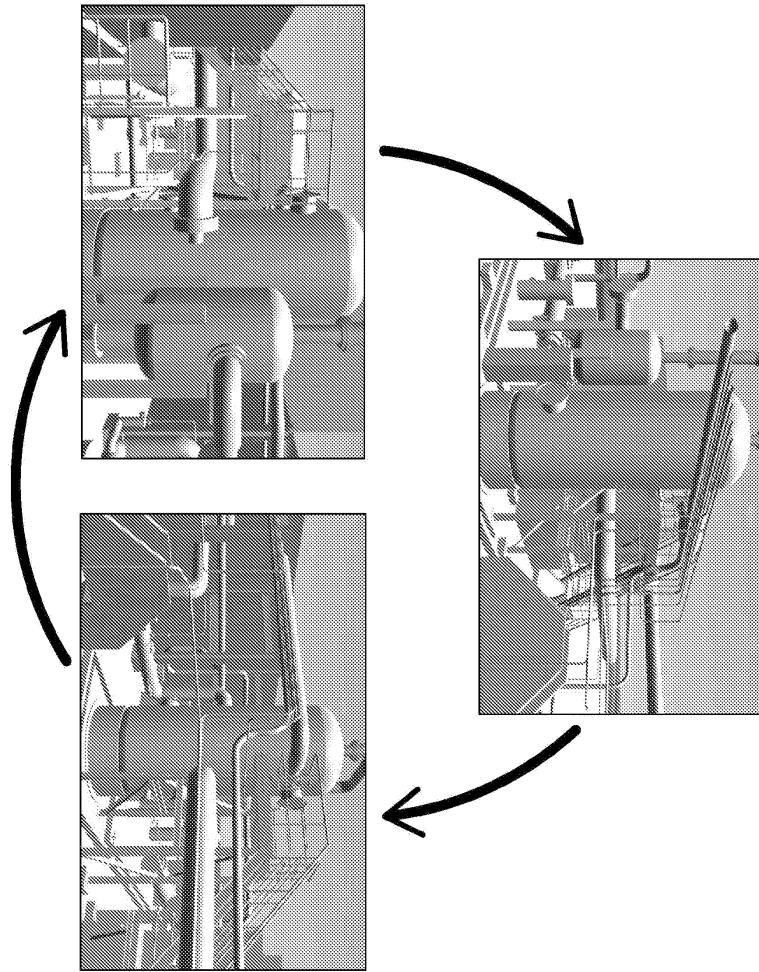
도면6



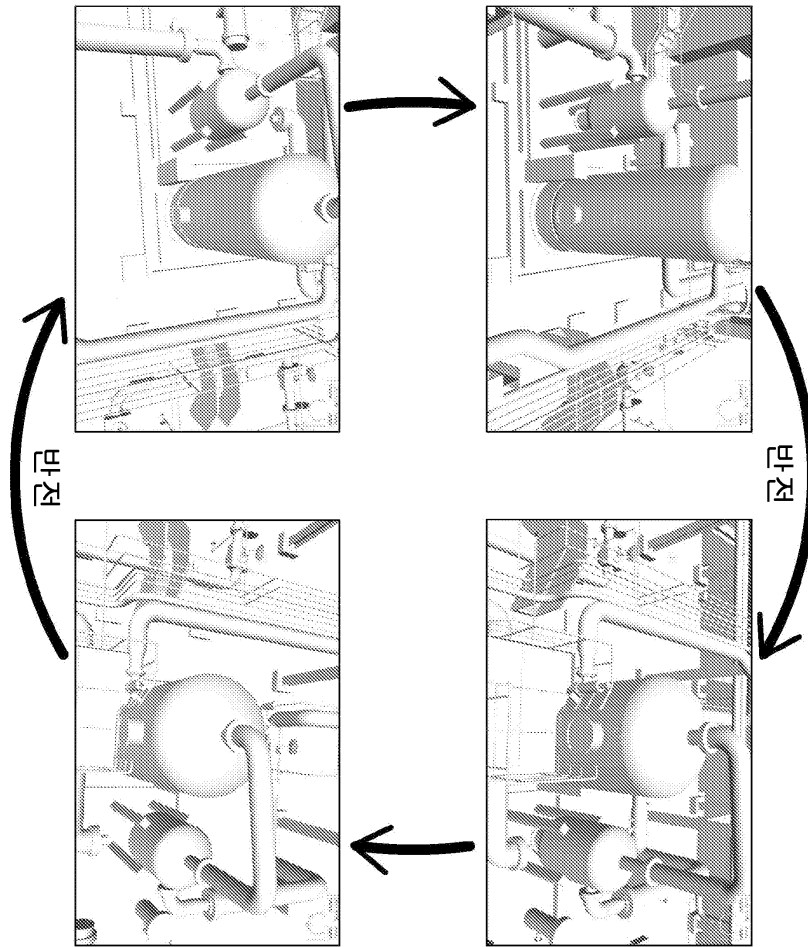
도면7



도면8



도면9



도면10

