

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G06T 15/00
A63F 9/22
G09B 9/34

(45) 공고일자 2001년02월01일
(11) 등록번호 10-0280853
(24) 등록일자 2000년11월13일

(21) 출원번호	10-1997-0702843	(65) 공개번호	특1997-0707511
(22) 출원일자	1997년04월29일	(43) 공개일자	1997년12월01일
번역문제출일자	1997년04월29일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 96/01784	(87) 국제공개번호	WO 97/08657
(86) 국제출원일자	1996년06월27일	(87) 국제공개일자	1997년03월06일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 오스트레일리아 캐나다 중국 대한민국 미국 멕시코		
(30) 우선권주장	95-223788 1995년08월31일 일본(JP)		
(73) 특허권자	가부시키가이샤 세가 이리마지리 쇼우이치로 일본국 도쿄도 오타쿠 하네다 1초메 2-12		
(72) 발명자	고텐 다께시 일본국 도쿄도 오타구 하네다 1쵸메 2방 12고 가부시키가이샤 세가 엔터프라이즈 내		
(74) 대리인	구영창, 이상희		

심사관 : 전현진

(54) 화상 처리 방법, 화상 처리 장치 및 의사 체험 장치

요약

화상 표시 수단(300)과, 중앙 연산 처리 장치(102) 및 메모리(103~108)를 구비하고, 또 3차원 오브젝트가 배치된 가상 3차원 공간내를 이동체가 이동하는 게임 프로그램을 실행하는 프로그램 처리 장치(100)와, 상기 3차원의 가상 3차원 공간내에서의 이동체의 속도 데이터를 상기 프로그램 처리 장치로 입력하는 조작부(200)를 갖는다. 조작부(200)는, 이동체의 이동 속도를 투시 변환 장치(110)에 입력한다. 투시 변환 장치(110)는 시점의 상대적인 이동 속도에 따라 상기 시점과 투영면의 거리를 가변으로 한다. 투영면에서의 시인 양호 영역이 좁게 됨과 동시에, 시인 양호 영역내에 표시되는 가상 3차원 공간의 범위가 넓게 된다. 이로써, 이동체의 이동 속도에 따라 투영면의 시야각을 가변으로 할 수 있다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

화상 처리 방법, 화상 처리 장치 및 의사 체험 장치

[발명의 상세한 설명]

[기술분야]

본 발명은 컴퓨터에 의해 제어된 영상을 화상 표시 수단 등의 화상 표시 수단상으로 투영하는 화상 처리 방법, 화상 처리 장치 및 이를 사용한 의사 체험 장치에 관한 것이다.

[배경기술]

종래로부터, 컴퓨터 영상을 이용한 게임 장치나 시뮬레이션 장치 등의 의사 체험 장치가 알려져 있다. 그 중에서도, 차량이나 비행기 등의 이동체를 제어하여 3차원 공간내를 이동하면서, 득점이나 시간을 다투면서 비밀상적인 체험을 행하는 형태의 의사 체험 장치는, 오토바이 게임, 운전 게임, 비행 시뮬레이션 게임 등으로서 인기가 높다. 이와 같은 의사 체험 장치는, 프로그램과 그 외의 데이터를 처리하는 컴퓨터로 이루어지는 프로그램 처리 장치와, 이 컴퓨터에 의해 작성된 영상을 투사하는 CRT나 액정 표시판 등의 화상 표시 수단 및 상기 프로그램 처리 장치를 제어하기 위해 설치된 조작부를 갖고 있다. 이 조작부로서는, 제어판상에 간단한 버튼이나 레버를 설치한 것 이외에 장치의 종류나 내용에 따라 오토바이의 차체, 경주용 차나 비행기의 조정실 등과 같이 이동체의 형상을 모방한 것이 사용되는 일이 많다.

한편, 이와 같은 의사 체험 장치에 있어서 화상 표시 수단에 투영되는 영상으로서는 운전 게임을 예로 들

자연, 컴퓨터에 의해 가상된 게임 필드라 불리는 3차원 공간내에 미리 기억된 복수의 3차원 오브젝트가 배치되어 있다. 제5도는 이와 같은 3차원 오브젝트를 배치한 게임 필드의 일례로, 드라이빙 코스를 따라 건물(500)과, 수목(501)과, 가드레일(502) 및, 차량(503) 등의 3차원 오브젝트가 배치되어 있다.

의사 체험 장치에서는, 이와 같은 3차원 오브젝트가 배치된 가상 3차원 공간을 소정의 시점에서 투시하고, 이 투시 좌표계상에서 얻어지는 개개의 오브젝트에 관한 화상 정보를, 시점으로부터 소정 거리만큼 떨어진 위치에 있는 투영면으로 투영하며, 이 투영면상의 2차원 투영상을 화상 표시 수단에 묘화하는 것으로, 상기 3차원 오브젝트를 화상 표시 수단상에 표시한다. 예를 들어, 제6도에 도시하는 바와 같이, 3차원 공간에 배치되어 있는 오브젝트(301)를 예정된 시점(0)에서 투시하여 시점(0)으로부터 거리(h) 떨어진 위치에 있는 투영면(300)상에 2차원 투영 화상(302)으로서 투영한다. 이 경우, 3차원 오브젝트(301)는 그 각 면을 구성하는 3차원 폴리곤으로 분할된 다면체로서 표현되고, 3차원 공간내에서 의 각 폴리곤의 정점의 좌표(X, Y, Z)에 기초하여 투영면상에 묘화되는 도형의 정점의 좌표(XS, YS)를 다음 식 1에 의해 연산한다.

[수학식 1]

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (Y/Z) \times h$$

그리고, 게임을 행함에 따라서는, 플레이어가 의사 체험 장치에 설치된 조작부를 제어함으로써, 상기 가상 3차원 공간내에서 오토바이와, 경주용 자동차 및, 비행기 등의 이동체를 이동시키면서 경주나 전투를 행하는 것으로 시간이나 득점을 다룬다. 이 경우, 이동체가 가상 3차원 공간을 이동함에 따라 이동체에 상보적으로 고정된 시점(0)의 위치가 시시각각 이동한다. 즉, 시점(0)과 각각의 오브젝트(301)의 거리가 변화하고, 그에 따라 화상 표시 수단(300)상에 표시되는 투영 화상(302)의 형상이 변화하기 때문에, 이동체를 조작하는 플레이어는 마치 3차원 공간내를 이동하는 것과 같은 인상을 받는다.

그렇지만, 이와 같은 종래의 의사 체험 장치에 있어서는, 제7도에 도시하는 바와 같이 시점(0)에서 본 시야각(a)의 투영면(Z1)까지의 거리(H1)가 일정하게 설정되어 있었다. 그 때문에, 이동체에 가상되는 속도에 의해 생기는 영상의 변화에 의해서만 속도감을 표현할 뿐만 아니라, 그 이상으로 속도감을 강조하거나 억으로 억제하거나 하는 것은 할 수 없었다. 이동체에 가상되는 속도에 의한 영상 변화 이상으로 속도감을 강조하거나 억제할 수 없다면 드라이빙 게임이나 시뮬레이션 장치 등의 의사 체험 장치에서의 현장감을 향상시킬 수 있어 바람직하지만, 종래에서는 그와 같은 기술은 알려져 있었다.

또한, 이런 종류의 투시 변환 기술을 사용한 장치에서는, 시점과 함께 이동체를 고속으로 이동시키면, 투영면상에서의 시인(視認) 양호 영역이 감소하고, 플레이어가 가상 3차원 공간내에서 인식할 수 있는 3차원 오브젝트가 작게 되어 의사 체험 장치로서의 현장감이 부족하게 되는 결점도 있었다.

즉, 인간의 눈은 일정한 속도 이동으로 이동하는 것을 파악하는 것은 곤란하다. 이는, 3차원 건물을 투영면상에 투시 변환했을 경우에서도 마찬가지로, 단위 시간(T)당 투영면상의 이동량이 크게 되면, 그 물체를 양호하게 시인할 수 없게 된다.

제7도에 도시하는 바와 같이, 물체(P)와 그보다도 Z축 방향에서 시점으로부터 먼 위치에 있는 같은 X, Y 좌표값을 갖는 물체(R)가 함께 시점(0)에서 M만큼 가깝도록 이동하고, 점(P, Q)에 도달한 경우를 생각한다. 이 경우, 투영면(Z1)에서의 각 점의 위치는 P1, Q1, R1이고, 투영면(Z1)상에 투영된 각 물체(P, R)의 이동 거리는 DP1, DR1이다. 이 도면으로부터 해소되는 바와 같이, Z축 방향의 이동 거리(M)가 같아도 동일한 투영면상에 있어서는, 시점에 가까운 물체일수록 투영면상의 이동 거리가 크게 되어 있다. 또한, 투영면에 가까운 물체일수록, 투영면의 외주부에 가까운 위치에 투영되게 된다.

이상의 것으로부터, 소정의 시간(T)내에서의 시점에 대한 이동 거리(M ; 시점에 대한 물체의 이동 속도)가 동일해도 시점에 가깝게 위치하여 투영면의 외주부에 가깝게 투영되는 물체일수록, 투영면상에서의 같은 시간(T)내의 이동 거리(DP1)가 커지고, 투영면상을 시인하는 인간의 시각이 물체의 이동에 추종할 수 없어 시인이 불가능하게 되는 것이 해소된다. 역으로, 시점으로부터 멀리 있어 투영면상에 작게 투영되어 있는 것은 시점에 대한 이동량(M)에 비교하여 투영면상에서의 이동량(DR1)이 작기 때문에, 시점과 물체와의 상대 속도가 빠르게 이동 거리(M)를 이동하는 것에 걸리는 시간이 짧아도 양호하게 시인할 수 있다. 그 결과, 물체의 이동 속도가 크게 되면 투영면상에서의 시인 양호 영역이 그것에 비례하여 작게 되는 것이 해소된다.

이 것은, 자동차의 운전시에 시야 협착(視野 狹窄)이라 불리는 시인 양호감이 좁게 되는 현상이 생기는 것에서도 좋게 알려져 있다. 자동차를 고속으로 운전하면, 시인 양호 영역이 좁게 되어 시점에 가까운 물체의 인식이 곤란하게 되고, 시점에 먼 물체만이 양호하게 인식된다. 그러나, 인간이 실제로 자동차를 운전할 경우는, 시선은 자동차의 진행 방향에 고정되어 있는 것은 아니고, 진행 방향으로부터 상하 좌우로 벗어난 위치에 대해서도 향하고 있기 때문에, 시인 양호 영역이 좁게 된 것을 보조하여 넓은 풍경을 원하도록 하고 있다.

그렇지만, 의사 체험 장치에 사용되고 있는 화상 처리 방법에서는, 시점은 이동체에 고정되어 있고, 그 투영 방향은 항상 이동체의 진행 방향과 일치하고 있기 때문에, 현실의 운전시와 같이 시선을 벗어나게 하여 시야 협착을 보조 할 수 없다.

그 결과, 종래의 의사 체험 장치에서는, 가상 3차원 공간내에서의 이동체의 속도의 상승에 따라 시인 양호 영역이 좁게 되고, 이동체의 고속 이동시에는 화상 표시 수단상의 중심부가 좁은 범위에서만 인식할 수 있는 화상이 표시되지 않게 되어 현장감을 잃는 결점이 있었다.

본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점에 감안하여 제안된 것으로, 그 목적은 이동체에 가상되는 속도에 의한 영상 변화 이상으로 속도감을 강조하거나 억제할 수 있고, 게다가 이동체의 고속 이동시에 투영면상에서의 시인 양호 영역의 감소가 적은 현장감에 우수한 의사 체험 장치와, 이 의사 체험 장치 외의 화상 표시 장치에 사용할 수 있는 화상 처리 방법 및 화상 처리 장치를 제공하는데 있다.

[발명의 개시]

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 3차원 오브젝트가 배치된 가상 3차원 공간을 가상하고, 이 가상 3차원 공간내를 이동하는 가상 이동체에 상대적으로 고정된 시점을 가상함과 동시에, 상기 시점에서 본 상기 가상 공간의 오브젝트가 투영되는 투영면을 가상하고, 상기 투영면에 투영되는 상기 3차원 오브젝트의 2차원 투영상을 화상 표시 수단에 표시하는 화상 처리 방법에 있어서, 상기 시점과 상기 투영면과의 상대적 거리가 상기 가상 이동체의 이동 속도에 따라 변화하는 것을 특징으로 한다.

또한, 3차원 오브젝트가 배치된 가상 3차원 공간을 가상하고, 이 가상 3차원 공간내를 이동하는 가상 이동체에 대상으로 고정된 시점을 가상함과 동시에, 상기 시점에서 본 상기 가상 공간의 오브젝트가 투영되는 투영면을 가상하며, 상기 투영면에 투영되는 상기 3차원 오브젝트의 2차원 투영상을 화상 표시 수단에 표시하는 화상 처리 방법에 있어서, 상기 시점에서 본 투영면에 대한 시야각을 상기 가상 이동체의 이동 속도에 따라 변화시켜 이 투영면상의 2차원 투영상을 화상 표시 수단상의 일정 면적의 표시 범위로 표시하는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성을 갖는 본 발명에 의하면, 다음과 같은 작용이 발휘된다.

(1) 이동체의 이동 속도에 따라 시점에서 본 투영면에 대한 시야각을 변경하는 것이 가능하게 된다. 예를 들어, 이동체의 속도를 상승시킬 경우에, 시점에서 본 투영면의 시야각이 크게 되기 때문에, 같은 면적의 투영면에서도 거기에 투영되는 3차원 공간의 범위가 넓게 된다. 그 결과, 이동체의 속도 상승에 의해 시야 협착이 생겨도 그것을 보조하도록 시야각의 확대가 행하여져 고속 이동시에서도 화상 표시 수단에 표시되는 오브젝트의 극단적인 저감이 없다.

(2) 시야각이 확대된 결과, 같은 오브젝트에서도 투영면 또는 화상 표시 수단 상에서의 투영상이 작게 표시되고, 이동체가 같은 속도로 그 오브젝트에 근접해도 투영면 또는 화상 표시 수단상에서의 그 오브젝트의 이동 거리는 짧게 된다. 그 결과, 이동체의 이동 속도가 빠르고, 시야각이 좁은 투영면에서는 이동 거리가 커서 명료하게 인식할 수 없던 오브젝트에 대해서도 인식이 가능하게 된다.

(3) 투영면의 시야각이 확대하면, 같은 오브젝트에서도 투영면 또는 화상 표시 수단상에서의 투영상의 크기가 작게 되기 때문에 그 오브젝트가 마치 먼쪽에 위치하는 것과 같은 인상을 받는다. 그러나, 그 오브젝트에 대한 시점의 거리가 변화할 수는 없고, 또한 이동체의 이동 속도도 일정하기 때문에 이동체가 그 오브젝트에 이르기까지의 시간은 변하지 않는다. 그 때문에, 먼쪽의 오브젝트에 단시간으로 근접하는 감각이 얻어져 속도감이 향상한다.

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 의사 체험 장치의 실시 형태의 하나를 표시하는 블록도이다.

제2도는 제1실시 형태에서의 시점, 투영면, 오브젝트의 관계를 모식적으로 도시하는 측면도이다.

제3도는 본 발명의 게임 장치에서의 화상 표시 수단에 투영된 화상의 일례를 도시하는 도면으로,

제3(a)도는 이동체의 저속 이동시,

제3(b)도는 이동체의 고속 이동시를 도시한다.

제4도는 본 발명의 다른 실시 형태에서의 시점, 투영면, 오브젝트의 관계를 모식적으로 도시하는 측면도이다.

제5도는 의사 체험 장치에서의 가상 3차원 공간과, 그 내부에 배치된 오브젝트의 일례를 도시하는 사시도이다.

제6도는 의사 체험 장치에서의 투시 변환 장치의 원리를 도시하는 사시도.

제7도는 종래의 게임 장치에서의 시점, 화상 표시 수단, 오브젝트의 관계를 모식적으로 도시하는 측면도이다.

[발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

이하, 본 발명의 실시 형태의 하나를 도면을 참조하여 설명한다.

(1) 실시 형태의 구성

본 발명을 게임 장치에 적용한 실시 형태의 하나를 제1도에 따라 설명한다.

이 실시 형태는 청구항 1, 3, 4, 6, 8, 9에 상당하는 것이다.

본 실시 형태의 의사 체험 장치는, 컴퓨터에 의해 구성된 프로그램 처리 장치(100) 및 이 프로그램 처리 장치(100)에 대한 입력 수단인 조작부(200) 및 프로그램 처리 장치(100)로부터의 출력 화상을 표시하는 CRT 등의 화상 표시 수단(300)으로 구성되어 있다.

상기 조작부(200)는, 가정용 게임 장치에서는 제어 패드와 같은 소형의 제어판이나 키보드가 사용되고, 업무용의 게임 장치에서는 보다 현장감을 얻기 위해 게임에 사용되는 이동체의 형상을 모방한 제어판이 사용된다. 구체적으로는, 오토바이 게임 장치에서는, 핸들에 설치된 액셀레이터나 브레이크 등의 조작 장치나 오토바이의 차체의 경사 각도의 검출 장치가 사용된다. 또한, 운전 게임 장치에서는, 차의 핸들, 브레이크, 시프트 레버 등이, 비행기 시뮬레이션 장치에서는 비행기의 조정실을 모방한 조작판이나 병기의 발사 스위치 등이 사용된다. 그리고, 게임의 플레이어가 이 조작부(200)를 조작함으로써, 예를 들어 게임의 개시나 종료, 게임 내용의 선택, 게임 실행시에서의 이동체의 이동 방향, 속도, 가속도 등 게임 실행에 필요한 신호가 프로그램 처리 장치(100)로 입력한다.

프로그램 처리 장치(100)는, 데이터 버스(101)에 접속된 중앙 연산 처리 장치(102)와, 상기 조작부(200)

를 데이터 버스(101)에 접속하는 입력 인터페이스(103) 및, 데이터 버스(101)를 통해 상기 중앙 연산 처리 장치(102)로 제어되는 각종 메모리나 연산 장치를 구비하고 있다. 즉, 중앙 연산 처리 장치(102)가 게임 프로그램을 실행하는데 필요한 메모리로서 프로그램 데이터 ROM(104)과, 데이터 RAM(105) 및 백업 RAM(106)이 설치되어 있다. 여기서, 프로그램 ROM(104)에는 게임의 프로그램이 기억되어 있다. 데이터 RAM(105)에는 게임 실행시의 각종 데이터의 기입, 판독이 행하여진다. 백업 RAM(106)은 프로그램의 자세한 설정이나 그 외의 정보가 기록된다.

한편, 상기 게임 프로그램 실행시에 있어서, 가상 3차원 공간내에서의 각 오브젝트의 배치나 각 오브젝트를 폴리곤으로서 실현하기 위해 폴리곤 파라미터 메모리(107)와 폴리곤 데이터 메모리(108)가 설치되어 있다. 파라미터 메모리(107)는, 가상 3차원 공간내의 절대 좌표계에서의 각 오브젝트의 배치를 결정하는 파라미터와, 중앙 연산 처리 장치(102)로부터의 이동체의 위치와, 시점의 위치 및 그에 따른 좌표 변환식을 기억한다. 폴리곤 데이터 메모리(108)는, 각 오브젝트를 구성하는 폴리곤의 데이터를 기억한다. 이 폴리곤 데이터는 각 폴리곤의 정점 정보 및 그 부수 데이터로 구성되어 있다. 좌표 변환 장치(109)는 3차원 가상 3차원 공간내에서의 각 오브젝트를 구성하는 폴리곤의 각 정점의 좌표를 상기 파라미터 메모리로부터의 파라미터에 따라 시점을 기준으로 하는 시점 좌표계로 변환한다.

투시 변환 장치(110)는 상기 좌표 변환 장치(109)에 의해 시점 좌표계로 변환된 폴리곤 데이터를 시점으로 부터 소정의 거리 떨어진 위치로 가상된 투영면상의 2차원 좌표계로 변환한다. 이 투시 변환 장치(110)는 다음 식 (2)에 의해 시점 좌표계에 의한 3차원 공간내에서의 각 폴리곤의 정점의 좌표(X, Y, Z)를 투영면상에 묘화하는 도형의 정점의 좌표(XS, YS)로 변환한다.

[수학식 2]

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (Y/Z) \times h$$

$$h = H \cdot S/d$$

여기서, S는 상기 조작부(200)로부터 입력된 이동체의 이동 속도, 즉 시점 좌표계에서의 시점(0)과 3차원 오브젝트의 상대적인 이동 속도이다. h는 시점(0)과 투영면의 거리, H는 시점(0)과 투영면의 기준 거리, d는 이동 속도(S)에 대한 초점 거리(h)의 변화율이다.

스크린 메모리(111)는, 상기 투시 변환 장치(110)로서 얻어진 각 폴리곤의 2차원 투영상 데이터를 상기 투영면상에서의 좌표계(XS, YS)로서 기억한다. 우선 순위 부착 장치(112)는 스크린 메모리에 기억되어 있는 복수의 폴리곤을 그 Z축을 참조하여 시점에 가까운 순서로 나란히 바꾸는 것으로, 일반적으로 Z소트라 부르는 작업을 행한다. 폴리곤 묘화 장치(113)는 Z소트된 순열을 통해 폴리곤을 프레임 메모리(114)에 기입하고, 그 후 독출하여 화상 표시 수단(300)으로 출력한다. 즉 프레임 메모리(114)는 화상 표시 수단(300)의 1화면만 묘화하는 데이터를 축적하고, 화상 표시 수단(300)의 묘화 타이밍에 맞춰 출력한다.

(2) 실시 형태의 작용

상기와 같은 구성을 갖는 본 실시 형태의 작용은 다음과 같다.

플레이어가 조작부(200)에 설치된 핸들이나 액셀레이터 등을 조작하여 게임을 개시하면, 조작부(200)로부터 입력된 게임의 제어 데이터는, 입력 인터페이스(103) 및 데이터 버스(102)를 통해 중앙 연산 처리 장치(102)로 입력된다. 이 중앙 연산 처리 장치(102)는 프로그램 데이터 ROM(104)에 기억되어 있는 게임 프로그램을 데이터 RAM(105) 및 백업 RAM(106)에 기억되어 있는 각 데이터에 기초하여 실행한다. 즉, 중앙 연산 처리 장치(102)는, 상기 게임 프로그램 및 조작부(200)로부터의 제어 데이터와, 폴리곤 파라미터(107)에 기억되어 있는 각종 파라미터에 기초하여 가상 3차원 공간을 가상하고, 이 가상 3차원 공간내에 폴리곤 데이터 메모리(108)에 기억되어 있는 각 폴리곤의 데이터를 변배, 회전, 이동하는 것으로, 가상 3차원 공간 상에 각 오브젝트를 배치한다. 또한, 상기 폴리곤 파라미터 메모리(107)에는 중앙 연산 처리 장치(102)로부터의 이동체의 위치, 시점의 위치, 이들에 관한 좌표 변환식 등의 파라미터도 게임의 진행에 따라 시시각각 기억된다. 이 경우, 가상 3차원 공간내를 이동하는 이동체의 위치나, 각 오브젝트를 구성하는 폴리곤의 데이터는 가상 3차원 공간내의 어느 한점을 원점으로 하는 절대 좌표계로 표시되어 있다.

좌표 변환 장치(109)는, 폴리곤 데이터 메모리(108)에 기억되어 있는 각 3차원 오브젝트를 구성하는 폴리곤의 데이터와, 상기 폴리곤 파라미터 메모리(107)에 기억된 이동체의 위치나 시점의 위치와, 이에 관한 좌표 변환식을 판독하고, 그 때의 이동체에 대한 상대적으로 고정된 시점을 기준으로, 상기 가상 3차원 공간의 절대 좌표계에서 표시되어 있는 폴리곤의 좌표 데이터를 시점 좌표계로 변환한다.

시점 좌표계로 표시된 폴리곤의 좌표 데이터는 투시 변환 장치(110)에 의해 시점으로부터 일정 거리 떨어진 위치에 가상된 투영면상의 투영된다. 이 투시 변환은 본 실시 형태에서는 조작부(200)로부터 입력된 이동체의 이동 속도를 파라미터로서, 상기 식 2에 기초하여 투영면과 시점(0)의 거리(h)를 결정한다. 즉, 조작부(200)에서는, 조작부(200)를 구성하는 액셀레이터의 개도(開度) 등에 의해 결정된 이동체의 이동 속도(S)가 주어진다. 또한, 기준 거리(H) 및 이동 속도에 대한 거리(h)의 변화율(d)은 미리 프로그램에 의해 결정되고, 프로그램 데이터 ROM(104) 등의 메모리중에 기억되어 있다.

이상과 같이 하여, 투시 변환 장치(110)에서 얻어진 투영면상에서의 각 폴리곤의 2차 좌표계 데이터는 스크린 메모리(111)에 기억되어 있다. 그 후, 이 스크린 메모리(111)에 기억된 각 폴리곤의 데이터는 우선 순위 부착 장치(112)에 있어서 그 Z값이 참조되고, 시점(0)에 가까운 순서로 나란히 바뀌는 Z소트가 행하여진다. 폴리곤 묘화 장치(113)는, Z소트된 폴리곤의 데이터는 그 순열과 같이 프레임 메모리(114)에 기입된다. 프레임 메모리(114)는 화상 표시 수단(300)의 1화면만큼 묘화 데이터를 축적하고, 화상 표시 수단(300)의 묘화 타이밍에 맞춰 출력한다.

(3) 실시 형태의 효과

이상과 같은 구성을 갖는 본 실시 형태의 의사 체험 장치에서는, 제2도에 도시하는 바와 같이 이동체의

이동 속도가 고속으로 되었을 경우에, 저속시의 투영면(Z1)보다 시점에 가까운 위치로 가상한 투영면(Z2)에, 가상 3차원 공간내의 오브젝트를 투영한다. 이 제2도에 있어서도, 상기 종래 기술에서 설명한 제7도와 마찬가지로, 물체(P)와 그것보다도 Z축 방향에서 시점으로부터 먼 위치에 있는 같은 X, Y 좌표값을 갖는 물체(R)가 함께 시점(O)에 M만큼 가깝도록 이동하고, 점 P, Q에 도달한 경우를 생각한다. 이 경우, 시점에 가까운 투영면(Z2)에서의 각 점의 위치는 P2, Q2, R2이고, 투영면(Z2)상에 투영된 각 물체(P, R)의 이동 거리는 DP2, DR2이다.

이 이동 거리(DP2, DR2)를 시점으로부터 먼 투영면(Z1)에서의 이동 거리(DP1, DR1)와 비교하면 시점에 가까운 투영면(Z2)에서는 투영면상의 이동 거리(DP2, DR2)는 시점으로부터 먼 투영면상의 이동 거리(DP1, DR1)보다 작다. 따라서, 이동체의 이동 속도가 빠르게 되고, 예를 들어 투영면(Z1)에서는 투영면상의 이동 거리(DP1)가 시인이 불가능한 오브젝트이어도 시점에 가까운 투영면(Z2)에서는 투영면상의 이동 거리가 짧기 때문에 양호하게 시인할 수 있다.

즉, 투영면까지의 거리가 짧게 되고, 투영면상에서 물체가 작게 표시되면, 그 단위 시간당의 이동량도 작게 된다. 따라서, 인간의 눈으로서는 투영면상에서의 단위 시간당의 보다 큰 이동량까지도 파악할 수 있다. 이것은, 투영면이 시점으로부터 먼 경우에, 그 단위 시간당의 이동량(속도)이 크고, 시인 양호 영역으로부터 벗어나 있는 물체이어도 투영면이 시점에 가깝게 되면, 시인 양호 영역에 들어가는 것을 의미한다. 따라서, 투영면을 시점에 가깝게 하면, 투영면의 주변의 부분에 형성되는 시인 곤란 영역이 증가하는 반면, 3차원 공간내의 보다 큰 범위의 물체의 이동을 양호하게 확인할 수 있다.

한편, 제2도로부터 명확해지는 바와 같이, 시점과 물체(P)의 거리가 같아도, 투영면의 위치를 Z1, Z2로 변화시키는 것만으로 투영면상에 투영된 물체(P)의 영상의 크기가 P1, Q1, R1으로부터 P2, Q2, R2로 변화한다. 그 결과, 상기와 같이 투영면(Z2)에 투영되는 가상 3차원 공간의 범위는 넓게 되어도 공간내 각각의 오브젝트가 작게 표시되기 때문에, 투영면(Z2)상에 점유하는 시인 양호 영역은 투영면(Z1)의 시인 양호 영역보다도 작게 된다. 즉, 투영면(Z2)에서는, 투영면 주변의 부분 영상을 파악할 수 없게 되는 범위가 크게 되기 때문에 주위의 풍경이 지나도록 되어 속도감이 증가한다. 이와 같이 본 실시 형태에서는, 시인 양호 영역을 좁게 하여 속도감을 향상시켜도 좁은 시인 양호 영역내에 보다 넓은 가상 3차원 공간을 투영하는 것이 가능하게 되고, 시야 협착에 의한 속도감과 넓은 투영 범위에 의한 현장감을 만족시킬 수 있다.

또한, 본 실시 형태에서는, 투영면에 대한 시야각(a)이 크게 된 결과, 제3도에 도시하는 바와 같이 시야각이 좁은 투영면(A)에 비교하여 시야각이 넓은 투영면(B)에서는 보다 많은 오브젝트(301)가 표시된다. 또한, 시야각(a)이 크게 된 결과, 시점으로부터 같은 거리에 있는 같은 오브젝트(301)가 시야각이 좁은 투영면(A)보다도 시야각이 넓은 투영면(B)쪽이 작게 표시되기 때문에, 같은 오브젝트가 먼쪽에 있는 것과 같이 보인다. 그러나, 이동체가 이 오브젝트(301)에 이르기까지의 시간은 고속시의 쪽이 짧기 때문에 플레이어는 먼쪽에 있는 오브젝트에 이동체가 급속하게 가까워지는 것과 같은 인상을 받아 속도감이 향상한다. 특히, 이와 같은 시야각의 변화는 이동체가 3차원 공간내를 이동할 때에 행하여지기 때문에, 플레이하는 이동체가 오브젝트에 가까워짐에 따라 생기는 영상의 변화와, 시야각에 의한 영상의 변화를 구별하는 일 없이, 속도감의 향상은 자연스럽게 느낄 수 있다.

(4) 다른 실시 형태

본 발명은, 도시한 실시 형태에 한정되는 것은 아니고, 제4도에 도시하는 바와 같이 시점(O)으로부터 투영면(Z)까지의 거리를 변화시키는 일 없이 투영면에 대한 시야각을 변화시키는 실시 형태도 포함한다. 이 실시 형태는, 청구항 2, 5, 7에 대응하는 것이다. 즉, 제4도에 있어서, 이동체의 저속 이동시에는 좁은 시야각(a)을 갖는 투영면(Za)을 가상하여 이것에 가상 3차원 공간을 투영하고, 이것을 화상 표시 수단(300)상에 표시한다. 한편, 이동체의 고속 이동시에는 넓은 시야각(b)을 갖고, 상기 투영면(Za)과 시점(O)으로부터 같은 거리에 있는 보다 넓은 투영면(Zb)에 가상 3차원 공간을 투영한다. 그리고, 이 투영면상의 데이터를 축소하여 상기 화상 표시 수단(300)의 같은 표시 면적내에 묘화한다. 이와 같이 하면, 이동체의 속도가 상승함에 따라 화상 표시 수단에 표시되는 가상 3차원 공간의 범위가 넓게 되고, 또 가상 3차원 공간내 각각의 오브젝트의 투영상이 작게 표시되기 때문에, 상기의 시점으로부터 투영면까지의 거리를 변화시킨 경우와 마찬가지로의 효과가 얻어진다.

[산업상이용가능성]

이상과 같이 본 발명에 의하면, 이동체에 가상되는 속도에 의해 생기는 영상의 변화가 얻어지는 속도감으로 투영면에 대한 시점으로부터의 시야각의 변화시킴으로써 생기는 영상의 변화로부터 얻어지는 속도감의 변화를 가함으로써 이동체에 가상되는 속도에 의해 생기는 영상의 변화로부터 얻어지는 속도감 이상으로 속도감을 강조하거나 제어할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

3차원 오브젝트가 배치된 가상 3차원 공간을 가상(假想)하고, 상기 가상 3차원 공간내를 이동하는 가상 이동체에 상대적으로 고정된 시점을 가상함과 동시에, 상기 시점에서 본 상기 가상 공간의 오브젝트가 투영되는 투영면을 가상하며, 상기 투영면에 투영되는 상기 3차원 오브젝트의 2차원 투영상을 화상 표시 수단에 표시하는 화상 처리 방법에 있어서, 상기 시점과 상기 투영면과의 상대적 거리가 상기 가상 이동체의 이동 속도에 따라 변화하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 오브젝트가 폴리곤에 의해 구성되고, 상기 시점을 기준으로 하는 시점 좌표계내에서 의 폴리곤의 정점 위치 좌표계(X, Y, Z)를, 상기 시점에서 거리 h 떨어진 위치에 있는 투영면의 좌표계에 2차원 투영상의 정점의 좌표(XS, YS)로서 변환할 경우에, 상기 이동체의 이동 속도를 S, 시점과 투영면과의 거리를 h, 이동 속도(S) 중 일정값에 대응하여 설정된 시점과 투영면과의 기준 거리를 H, 이동

속도에 대한 거리 h 의 변화율을 d 로 하여, 다음 식에 의해

[수학식 3]

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (Y/Z) \times h$$

$$h = H-S/d$$

상기 2차원 투영상의 정점의 좌표(XS, YS)를 구하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 3

3차원 오브젝트가 배치된 가상 3차원 공간을 가상하고, 상기 가상 3차원 공간내를 이동하는 가상 이동체에 상대적으로 고정된 시점을 기준으로 한 시점 좌표계를 가상하는 좌표 변환 장치; 및 시점과 투영면과의 거리 및 상기 시점 좌표 변환 장치로부터 출력되는 좌표값에 기초하여, 상기 오브젝트의 2차원 투영 화상을 화상 표시 수단상에 출력하는 투시 변환 장치를 구비하고, 상기 투시 변환 장치는, 상기 가상 이동체의 이동 속도에 따라 상기 시점과 투영면의 거리를 가변하도록 하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 4

3차원 오브젝트가 배치된 가상 3차원 공간내를 이동체가 이동하는 프로그램을 실행하는 프로그램 처리 장치와; 가상 3차원 공간내에서의 이동체의 이동 속도를 상기 프로그램 처리 장치에 입력하는 조작부; 및 상기 프로그램 처리 장치에 의해 형성된 상기 3차원 오브젝트의 2차원 투영상을 표시하는 화상 표시 수단을 구비하고, 상기 프로그램 처리 장치에는, 중앙 연산 처리 장치 및 메모리와, 상기 가상 3차원 공간내를 이동하는 가상 이동체에 상대적으로 고정된 시점을 기준으로 한 시점 좌표계를 가상하는 좌표 변환 장치와, 상기 시점과 시점으로부터 일정 거리에 있는 투영면과의 거리 및 상기 시점 좌표 변환 장치로부터 출력되는 좌표값에 기초하여, 상기 오브젝트의 2차원 투영 화상을 투영면으로 출력하는 투시 변환 장치를 구비한 의사 체험 장치에 있어서, 상기 조작부는 상기 시점과 투영면의 거리를 결정하는 이동체의 이동 속도를 상기 투시 변환 장치에 입력하는 것이고, 상기 투영 변환 장치는, 상기 조작부로부터 입력된 상기 가상 이동체의 이동 속도에 따라 상기 시점과 투영면의 거리를 가변하도록 하는 것인 것을 특징으로 하는 의사 체험 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 프로그램 처리 장치가, 게임 프로그램을 기억한 메모리와, 3차원 오브젝트를 구성하는 폴리곤 데이터를 기억한 폴리곤 데이터 메모리와, 중앙 연산 처리 장치에 의해 상기 폴리곤 데이터를 처리하고, 상기 3차원 오브젝트를 상기 가상 3차원 공간내에 배치하는 폴리곤 파라미터 메모리; 및 상기 가상 3차원 공간내에 배치된 3차원 오브젝트의 폴리곤 데이터를, 시점을 기준으로 하는 시점 좌표계로 변환하는 좌표 변환 장치를 구비하고, 상기 투시 변환 장치가, 시점과 투영면과의 거리 및 상기 시점 좌표 변환 장치로부터 출력되는 좌표값에 기초하여, 상기 오브젝트의 2차원 투영 화상을 화상 표시 수단상의 투영면으로 출력하는 것을 특징으로 하는 의사 체험 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 투시 변환 장치가, 상기 시점 좌표계내에서의 각 폴리곤의 정점 위치 좌표(X, Y, Z)를, 상기 시점으로부터 거리 h 떨어진 위치에 있는 투영면상에 묘화되는 2차원 화상의 정점 좌표(XS, YS)로 변환할 경우에, 이동체의 이동 속도를 S , 시점과 투영면과의 거리를 h , 이동 속도(S)중의 일정값에 대응하여 설정된 시점과 투영면과의 기준 거리를 H , 이동 속도(S)에 대한 촛점 거리 h 의 변화율을 d 로 하여, 다음 식에 의해

[수학식 4]

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (Y/Z) \times h$$

$$h = H-S/d$$

상기 2차원 화상의 정점 좌표(XS, YS)를 구하는 것인 것을 특징으로 하는 의사 체험 장치.

청구항 7

3차원 오브젝트가 배치된 가상 3차원 공간을 가상하고, 상기 3차원 공간내를 이동하는 가상 이동체에 상대적으로 고정된 시점을 가상함과 동시에, 상기 시점에서 본 상기 가상 공간의 오브젝트가 투영되는 투영면을 가상하며, 상기 투영면에 투영되는 상기 3차원 오브젝트의 2차원 투영상을 화상 표시수단에 표시하는 화상 처리 방법에 있어서, 상기 시점에서 본 투영면에 대한 시야각을 상기 가상 이동체의 이동 속도에 따라 변화시켜 상기 투영면에 투영되는 상기 가상 3차원 공간의 피(被)투영 범위를 확대·축소하고, 상기 투영면에 투영된 2차원 투영상을 화상 표시 수단상의 일정 면적의 표시 범위에 표시하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

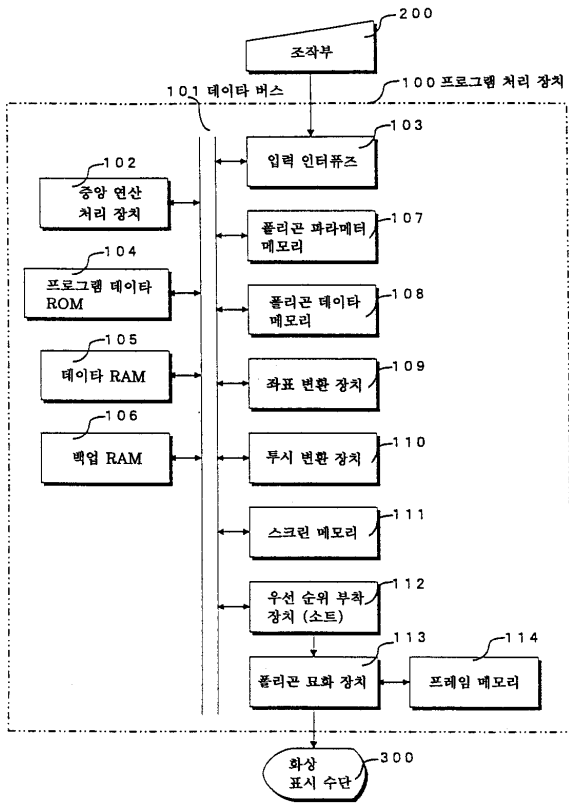
청구항 8

3차원 오브젝트가 배치된 가상 3차원 공간을 가상하고, 상기 가상 3차원 공간내를 이동하는 가상 이동체에 상대적으로 고정된 시점을 기준으로 한 시점 좌표계를 가상하는 좌표 변환 장치; 및 시점과 투영면과의 거리 및 상기 시점 좌표 변환 장치로부터 출력되는 좌표값에 기초하여, 상기 오브젝트의 2차원 투영 화상을 화상 표시 수단상에 출력하는 투시 변환 장치를 구비하고, 상기 투시 변환 장치는, 상기 가상 이

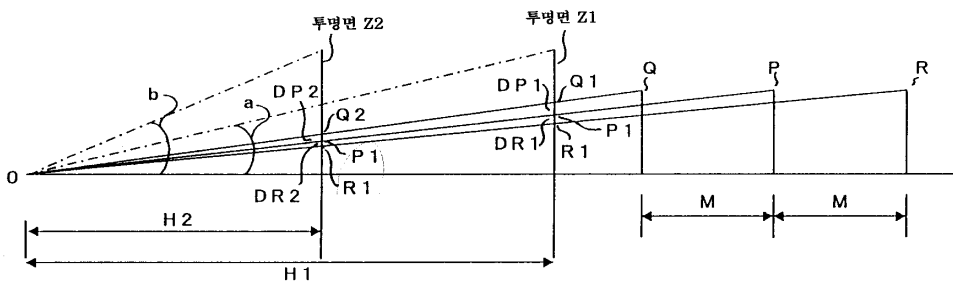
동체의 이동 속도에 따라 상기 시점에서 본 투영면에 대한 시야각을 변화시켜 상기 투영면에 투영되는 상기 가상 3차원 공간의 피투영 범위를 확대·축소하고, 상기 투영면에 투영된 2차원 투영상을 화상 표시 수단상의 일정 면적의 표시 범위에 표시하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

도면

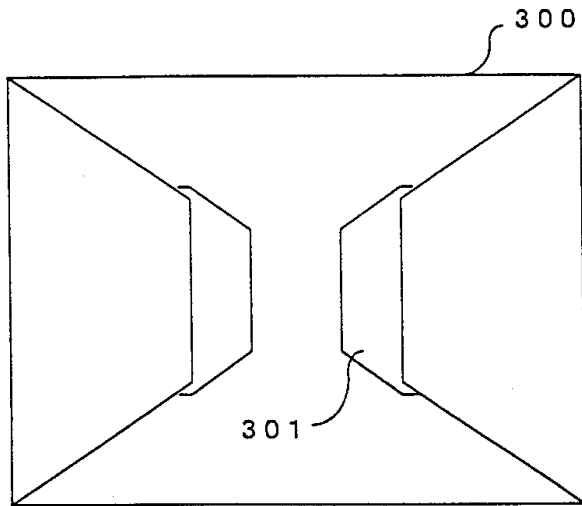
도면1



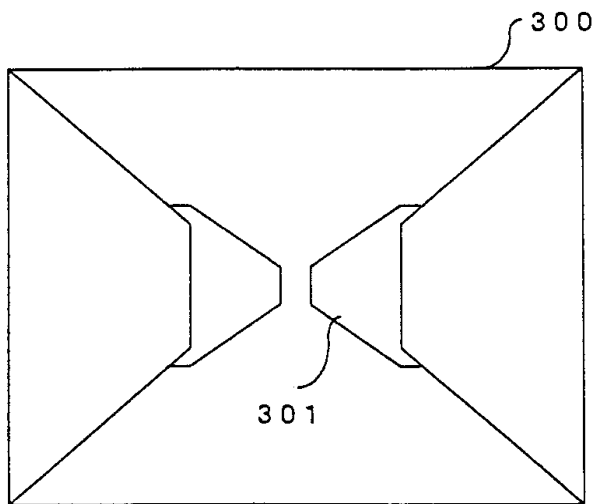
도면2



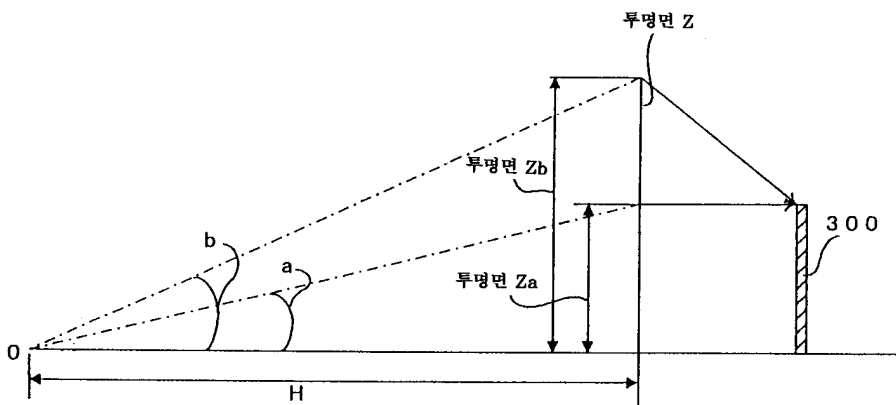
도면3a



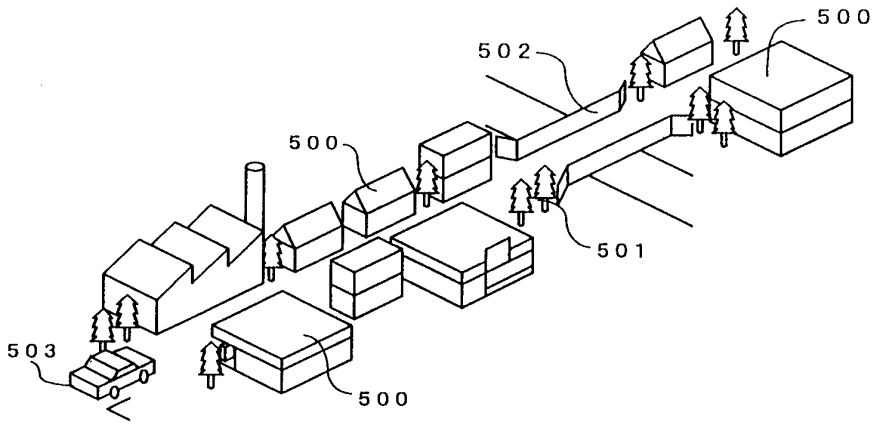
도면3b



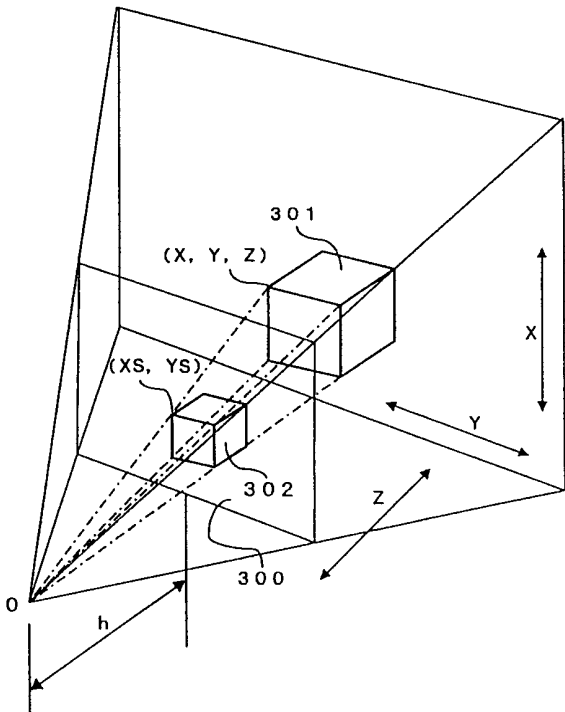
도면4



도면5



도면6



도면7

