



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년03월20일
G06T 17/10 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0696966
G06T 1/60 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년03월13일

(21) 출원번호	10-2005-0053379	(65) 공개번호	10-2006-0046491
(22) 출원일자	2005년06월21일	(43) 공개일자	2006년05월17일
심사청구일자	2005년06월21일		

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00184233 2004년06월22일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시킴가이샤 세가
일본국 도쿄도 오타쿠 하네다 1쵸메 2-12

(72) 발명자 나가타 타카히로
일본 도쿄도 오타쿠 하네다 1-쵸메 2-12 가부시킴가이샤 세가나이

타카나시 마코토
일본 도쿄도 오타쿠 하네다 1-쵸메 2-12 가부시킴가이샤 세가나이

(74) 대리인 하상구
하영욱

(56) 선행기술조사문헌 JP08147497 A JP2001101441 A
JP2002366976 A KR1020050032893 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 장기정

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 화상 처리

(57) 요약

시점과의 거리 또는 시방향에 상관없이 화면에 필드상의 라인을 선명하게 표시할 수 있는 화상 처리 기술이 제공된다. 이 화상 처리 방법은 메모리에 기억된 화상 처리 프로그램에 기초하여 3차원 공간의 좌표계에 다수의 다각형으로부터 형성된 직선 모델을 배치하는 단계, 좌표계에 시점을 설정하는 단계, 시점으로부터 보여지는 모델에 투시 변환을 수행하는 단계, 및 모델의 투시 변환 후의 좌표 위치에서 프레임 버퍼에 소정의 도트 폭을 갖는 라인상 텍스처를 묘화하는 단계를 갖는다. 라인상 텍스처는 모델의 투시 변환 후의 좌표 점유 폭에 상관없이 최소의 도트 폭으로 모델상에 묘화된다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

화상 처리 연산 유닛을 구비한 화상 처리 장치에 의한 화상 처리 방법에 있어서, 상기 화상 처리 연산 유닛은,

메모리에 기억된 화상 처리 프로그램에 기초하여 3차원 가상 공간의 좌표계에서 다각형으로부터 형성된 직선 또는 곡선 모델을 배치하는 단계;

상기 좌표계에서 시점을 설정하는 단계;

상기 시점으로부터 본 상기 모델에 대해 투시 변환을 수행하는 단계; 및

상기 모델의 투시 변환 후의 좌표 위치에 기초하여 묘화 메모리에 고정폭을 갖는 라인을 묘화하는 단계를 포함하고:

상기 라인은 상기 모델의 투시 변환 후의 좌표에서 폭의 점유에 상관없이 고정폭으로 상기 모델의 투시 변환 후의 좌표 위치상에서 묘화되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

화상 처리 프로그램을 기억하는 메모리, 및 상기 프로그램에 기초하여 화상 처리를 실행하는 연산 유닛을 포함하는 화상 처리 장치에 있어서,

상기 연산 유닛은,

메모리에 기억된 화상 처리 프로그램에 기초하여 3차원 가상 공간의 좌표계에서 다각형으로 형성된 직선 또는 곡선 모델을 배치하는 수단;

상기 좌표계에서 시점을 설정하는 수단;

상기 시점으로부터 보여지는 상기 모델에 대해 투시 변환을 수행하는 수단; 및

상기 모델의 투시 변환 후의 좌표 위치에 기초하여 묘화 메모리에 고정폭을 갖는 라인을 묘화하는 수단을 포함하고:

상기 라인은 상기 모델의 투시 변환 후의 좌표에서의 폭의 점유에 상관없이 고정폭으로 상기 모델의 투시 변환 후의 좌표 위치상에서 묘화되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 4.

기억 수단으로부터 오브젝트 데이터를 판독하여 3차원 가상 공간에 배치하고, 소정의 시점으로부터 상기 오브젝트를 보여주는 2차원 투영 화상을 출력하도록 하는 화상 처리 방법에 있어서,

상기 오브젝트는 다각형으로 형성되고 상기 3차원 가상 공간에 소정의 폭을 갖는 직선, 선분 또는 곡선을 구성하는 라인 오브젝트이며;

상기 기억 수단은 더욱이 상기 가상 공간내에 상기 라인 오브젝트의 위치 좌표에 대응하게 설정된 시작점 위치 좌표 데이터와 종점 위치 좌표 데이터를 기억하고;

상기 3차원 공간에 상기 라인 오브젝트를 배치하는 단계;

상기 시점 위치로부터 상기 라인 오브젝트와 상기 시작점 위치 좌표 및 종점 위치 좌표에 대해 2차원 투시 변환을 수행하는 단계; 및

상기 라인 오브젝트의 2차원 투시 변환 화상상에 겹쳐진 상기 2차원 투시 변환 후의 상기 시작점 위치 좌표 및 종점 위치 좌표를 연결하는 선분을 묘화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 5.

기억 수단에 기억된 화상 데이터를 메모리에 기억된 화상 처리 프로그램으로 처리하는 것에 의해 3차원 가상 공간 내에 있어서의 소정 형상으로서 형성되는 오브젝트 데이터를 관독하여 3차원 가상 공간에 배치하고, 소정의 시점으로부터 상기 오브젝트를 본 2차원 투영 화상을 출력하도록 하는 화상 처리 방법에 있어서,

상기 2차원 투영 화상에 소정의 폭을 갖는 직선, 선분 또는 곡선으로 묘화된 라인 텍스처가 상기 오브젝트에 첨부되고;

상기 기억 수단은 더욱이 상기 가상 공간내에 상기 라인 오브젝트의 위치 좌표에 대응하게 설정된 시작점 위치 좌표와 종점 위치 좌표 데이터를 기억하고;

상기 3차원 공간내에 상기 라인 오브젝트를 배치하는 단계;

상기 시점 위치로부터 상기 라인 오브젝트와 상기 시작점 위치 좌표 및 종점 위치 좌표에 대해 2차원 투시 변환을 수행하는 단계; 및

상기 라인 오브젝트의 2차원 투시 변환 화상상에 겹쳐진 상기 2차원 투시 변환 후의 상기 시작점 위치 좌표 및 종점 위치 좌표를 연결하는 선분을 묘화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서, 상기 2차원 투시 변환한 시작점 위치 좌표 및 종점 위치 좌표를 연결하는 선분이 고정폭으로 묘화된 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 7.

제 5 항에 있어서, 상기 2차원 투시 변환한 시작점 위치 좌표 및 종점 위치 좌표를 연결하는 선분이 고정폭으로 묘화된 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

화상 처리 연산 유닛을 구비한 화상 처리 장치에 의한 화상 처리 프로그램을 기억하는 기억매체에 있어서, 상기 화상 처리 연산 유닛은,

메모리에 기억된 화상 처리 프로그램에 기초하여 3차원 가상 공간의 좌표계에서 다각형으로부터 형성된 직선 또는 곡선 모델을 배치하는 단계;

상기 좌표계에서 시점을 설정하는 단계;

상기 시점으로부터 본 상기 모델에 대해 투시 변환을 수행하는 단계; 및

상기 모델의 투시 변환 후의 좌표 위치에 기초하여 묘화 메모리에 고정폭을 갖는 라인을 묘화하는 단계를 포함하고;

상기 라인은 상기 모델의 투시 변환 후의 좌표에서 폭의 점유에 상관없이 고정폭으로 상기 모델의 투시 변환 후의 좌표 위치상에서 묘화되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 프로그램을 기억하는 기억매체.

청구항 10.

기억 수단으로부터 오브젝트 데이터를 판독하여 3차원 가상 공간에 배치하고, 소정의 시점으로부터 상기 오브젝트를 보여주는 2차원 투영 화상을 출력하도록 구성된 화상 처리 장치에 있어서의 화상 처리 프로그램을 기억하는 기억매체에 있어서,

상기 오브젝트는 다각형으로 형성되고 상기 3차원 가상 공간에 소정의 폭을 갖는 직선, 선분 또는 곡선을 구성하는 라인 오브젝트이며;

상기 기억 수단은 더욱이 상기 가상 공간내에 상기 라인 오브젝트의 위치 좌표에 대응하게 설정된 시작점 위치 좌표 데이터와 종점 위치 좌표 데이터를 기억하고;

상기 3차원 공간에 상기 라인 오브젝트를 배치하는 단계;

상기 시점 위치로부터 상기 라인 오브젝트와 상기 시작점 위치 좌표 및 종점 위치 좌표에 대해 2차원 투시 변환을 수행하는 단계; 및

상기 라인 오브젝트의 2차원 투시 변환 화상상에 겹쳐진 상기 2차원 투시 변환 후의 상기 시작점 위치 좌표 및 종점 위치 좌표를 연결하는 선분을 묘화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 프로그램을 기억하는 기억매체.

청구항 11.

기억 수단에 기억된 화상 데이터를 처리하는 것에 의해 3차원 가상 공간 내에 있어서의 소정 형상으로서 형성되는 오브젝트 데이터를 판독하여 3차원 가상 공간에 배치하고, 소정의 시점으로부터 상기 오브젝트를 본 2차원 투영 화상을 출력하도록 구성된 화상 처리 장치에 있어서의 화상 처리 프로그램을 기억하는 기억매체에 있어서,

상기 2차원 투영 화상에 소정의 폭을 갖는 직선, 선분 또는 곡선으로 묘화된 라인 텍스처가 상기 오브젝트에 첨부되고;

상기 기억 수단은 더욱이 상기 가상 공간내에 상기 라인 오브젝트의 위치 좌표에 대응하게 설정된 시작점 위치 좌표와 종점 위치 좌표 데이터를 기억하고;

상기 3차원 공간내에 상기 라인 오브젝트를 배치하는 단계;

상기 시점 위치로부터 상기 라인 오브젝트와 상기 시작점 위치 좌표 및 종점 위치 좌표에 대해 2차원 투시 변환을 수행하는 단계; 및

상기 라인 오브젝트의 2차원 투시 변환 화상상에 겹쳐진 상기 2차원 투시 변환 후의 상기 시작점 위치 좌표 및 종점 위치 좌표를 연결하는 선분을 묘화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 프로그램을 기억하는 기억매체.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전반적으로 화상 처리 기술에 관하고, 특히 가정용 게임 장치와 컴퓨터 게임의 게임 응용에 적용되는 화상 처리 방법에 관한 것이다.

종래의 가정용 게임 장치의 응용 프로그램으로서 축구 게임이 있다. 이 축구 게임에서, 필드 라인(백색 라인)은 백색 라인 텍스처가 붙은 복수의 다각형으로 구성된다. 이 프로그램에서, 시점(view point)은 글로벌 좌표계로 정의되고, 시점으로부터 보여지는 이 직교좌표계의 필드 라인에 있어서의 화면 이미지는 투시 변환되고 프레임 버퍼에 묘화된다. 시점이 라인으로부터 떨어져 있고, 라인을 시점의 각도가 라인에 대해 작으면, 라인은 게임 장치에서 표시 장치의 해상도에 의해 하나의 도트 폭 미만으로 되어, 라인이 깨지거나 화면상에 도트로 표시되는 불편함이 있었다.

상기 문제점을 극복하기 위해, 일본 특허 제2955989호에 개시된 바와같이, 필드상에 배치된 라인의 다각형은 시점으로부터 볼 때 면적을 증가시키도록 경사지게 된다.

또한, 도 8은 라인상 오브젝트(linear object)가 정확하게 표시될 수 없는 이유를 설명하는 도면이다. 도 8b에 도시된 바와 같이 8개의 삼각형이 간격없이 표시되었다고 가정한다. 도 8a에 도시된 각 심볼 $\square \blacksquare \blacktriangle$ 은 화면상의 하나의 화소를 나타낸다. 각 삼각형(도 8b의 ① ~ ⑧)은 간격없이 배치되기 때문에, \blacksquare 의 화소는 인접한 삼각형과 겹쳐진다. 어떤 알고리즘에 따라 \blacksquare 의 화소를 표시했는지의 여부는 겹쳐짐을 막기 위해 결정된다. 결과적으로, 다각형의 단부가 정확하게 표시되지 않는 곳이 발생한다. 단부를 표시하는 화소의 비율은 다각형의 면적의 감소에 따라 증가하여, 다각형의 정확성은 저하된다. 따라서, 연장된 다각형은 때때로 도트로 표시되거나 전혀 표시되지 않는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 시점과의 거리 또는 시방향에 상관없이 화면상에 필드상의 라인을 선명하게 표시할 수 있는 화상 처리 기술을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 화상 처리 연산 유닛을 갖춘 화상 처리 장치에 의한 화상 처리 방법에 있어서, 상기 화상 처리 연산 유닛은, 메모리에 기억된 화상 처리 프로그램에 기초하여 3차원 가상 공간의 좌표계에 다각형으로 형성된 직선 또는 곡선 모델을 배치하는 단계; 상기 직교좌표계에 시점을 설정하는 단계; 상기 시점으로부터 보여지는 모델에 대해 투시 변환을 실행하는 단계; 및 상기 모델의 투시 변환 후의 좌표 위치에 기초하여 묘화 메모리에 고정폭의 라인을 묘화하는 단계를 포함하고: 상기 라인은 상기 모델의 투시 변환 후의 좌표에서의 폭의 점유에 상관없이 고정폭으로 상기 모델의 투시 변환후의 좌표 위치에서 묘화되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 투시 변환 후의 직선형 모델(오브젝트)의 폭이 표시 장치상에 표시되는 수치의 미만일지라도, 예컨대, 또는, 도 8에 도시된 바와같이, 폭이 알고리즘에 의해 표시되지 않으면, 고정폭의 분리 라인이 라인상 오브젝트의 위치에 표시되기 때문에, 사용자는 언제나 필드 라인, 예컨대, 가상 시점의 위치에 상관없이 축구 게임과 같은 구기 스포츠 게임에서 플레이 필드의 경계(라인)를 인식할 수 있는 이점이 있다. 묘화될 분리 라인의 폭은 투시 변환 후의 라인 오브젝트의 폭이 표시 가능한 수치 미만의 수치이면 하나의 화소(하나의 도트)값이기만하면 충분하다.

하나의 도트폭을 갖는 분리 라인은 선상(직선상, 곡선상, 원상 등)으로 표시된 복수의 화소와 연결되고, 바람직하게는, 하나의 도트 폭을 갖는 라인상 텍스처가 적용된 라인으로 표시된다. 이 텍스처에 대응하는 데이터는 프레임 버퍼의 소정 화소 영역에 설정된다. 백색 라인은 텍스처로 사용되는 것이 바람직하다.

본 발명은 또한 컴퓨터가 각 상기 단계를 실행하게 만드는 프로그램인 동시에, 프로그램 등을 기억하는 기록 매체이다.

또한, 본 발명은 화상 처리 프로그램을 기억하는 메모리와 프로그램에 기초하여 화상 처리를 실행하는 연산 유닛을 갖춘 화상 처리 장치에 있어서, 연산 유닛은, 메모리에 기억된 화상 처리 프로그램에 기초하여 3차원 가상 공간의 좌표계에 다각형으로 형성된 직선 또는 곡선 모델을 배치하는 단계; 상기 좌표계에 시점을 설정하는 유닛; 상기 시점으로부터 보여지는 모델에 대해 투시 변환을 실행하는 유닛; 및 상기 모델의 투시 변환 후의 좌표 위치에 기초하여 묘화 메모리에서 고정폭의 라인을 묘화하는 유닛을 포함하고: 상기 라인은 상기 모델의 투시 변환 후의 좌표에서의 폭의 점유에 상관없이 고정폭으로 상기 모델의 투시 변환후의 좌표 위치에서 묘화되는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 기억 수단으로부터 오브젝트 데이터를 판독하여 3차원 가상 공간에 배치하고 소정의 시점으로부터 상기 오브젝트를 보여주는 2차원 투영 화상을 출력하도록 구성된 화상 처리 장치에 있어서의 화상 처리 프로그램이며: 상기 오브젝트는 다각형으로 형성됨과 아울러 3차원 가상 공간에 소정의 폭을 갖는 직선, 선분 또는 곡선을 구성한 라인 오브젝트이고; 상기 기억 유닛은 시작점 위치 좌표 데이터와 가상 공간에 라인 오브젝트의 위치 좌표에 대응하여 더 설정된 종점 위치 좌표 데이터를 기억하고; 상기 화상 처리 프로그램은, 3차원 공간에 라인 오브젝트를 배치하는 단계; 시점 위치로부터 라인 오브젝트, 시작점 위치 좌표, 및 종점 위치 좌표에 대해 2차원 투시 변환을 실행하는 단계; 및 상기 라인 오브젝트의 2차원 투시 변환 화상에 겹쳐져 2차원 투시 변환된 시작점 위치 좌표와 종점 위치 좌표를 연결하는 선분을 묘화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 예컨대, 투시 변환 후의 라인 오브젝트가 하나의 화소 미만이라도, 소정을 폭을 갖고 라인 오브젝트의 양 단의 위치 좌표를 연결하는 직선은 라인 오브젝트의 2차원 투시 변환 화상에 겹쳐짐으로써 프레임 버퍼에 묘화될 수 있기 때문에, 라인 오브젝트의 화상은 표시 유닛상에 항상 표시될 것이다.

또한, 본 발명은 기억 유닛으로부터 오브젝트 데이터를 판독하여 3차원 가상 공간에 배치하고, 소정의 시점으로부터 오브젝트를 본 2차원 투영 화상을 출력하도록 구성된 화상 처리 장치에 있어서의 화상 처리 프로그램이고: 2차원 투영 화상에서 소정의 폭을 갖는 직선, 선분 또는 곡선으로 묘화된 라인 텍스처는 오브젝트에 첨부되고; 기억 유닛은 가상 공간에 라인 오브젝트의 위치 좌표에 대응하여 더 설정된 시작점 위치 좌표 데이터와 종점 위치 좌표 데이터를 기억하며: 화상 처리 프로그램은, 3차원 공간에 라인 오브젝트를 배치하는 단계; 상기 시점으로부터 라인 오브젝트, 시작점 위치 좌표, 종점 위치 좌표에 대해 2차원 투시 변환을 실행하는 단계; 및 라인 오브젝트의 2차원 투시 변환 화상에 겹쳐진 2차원 투시 변환된 시작점 위치 좌표와 종점 위치 좌표를 연결하는 선분을 묘화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

도 1은 본 발명에 관한 화상 처리 장치의 일례인 게임 장치의 블록도이다. 게임 장치(100)는 게임 프로그램과 데이터(영상 데이터와 음악 데이터를 포함)를 저장하는 기억 장치 또는 기억 매체(광디스크 및 광디스크 드라이브를 포함), 게임 프로그램을 실행하고 화상을 표시하기 위해 좌표 계산을 수행함과 아울러 전체 시스템을 제어하는 CPU(102), CPU(102)가 처리를 수행하는데 필요한 프로그램과 데이터를 기억하는 시스템 메모리(103), 게임 장치(100)를 실행하는데 필요한 프로그램과 데이터를 기억하는 BOOTROM(104), 및 각 게임 장치(100)의 블록 또는 외부로 접속될 기기에 의해 프로그램과 데이터의 흐름을 제어하는 버스 아비터(bus arbiter)(105)를 구비하고, 이것들은 각각 버스를 통해 접속된다.

렌더링 프로세서(rendering processor)(106)는 버스에 접속되고, 프로그램 데이터 기억 장치 또는 기억 매체(101)로부터 판독된 영상(동영상) 데이터와 플레이어의 조작이나 게임 진행에 따라 생성될 화상은 렌더링 프로세서(106)에 의해 표시 모니터(110)상에 표시된다. 렌더링 프로세서(106)가 화상을 생성하는데 필요한 그래픽 데이터 등은 그래픽 메모리(프레임 버퍼)(107)에 기억된다.

사운드 프로세서(108)는 버스에 접속되고, 프로그램 데이터 기억 장치 또는 기억 매체(101)로부터 판독된 음악 데이터, 사운드 효과, 및 플레이어의 조작이나 게임 진행에 따라 생성될 음악은 사운드 프로세서(108)에 의해 스피커(111)로부터 출력된다. 사운드 프로세서(108)가 사운드를 발생시키는데 필요한 음악 데이터 등은 사운드 메모리(109)에 기억된다.

게임 장치(100)는 모뎀(112)에 접속되어, 전화회선(도시되지 않음)을 통해 다른 게임 장치(100), 및 네트워크 서버와 통신이 가능하다. 또한, 게임의 진행 정보와 모뎀을 통해 입출력되는 프로그램 데이터를 기록하는 백업 메모리(113)(디스크 기억 매체와 기억 장치를 포함), 및 게임 장치(100)와 플레이어의 조작에 따라 외부로 접속된 기기를 제어하는 정보를 게임 장치(100)에 입력하는 제어기(114)도 게임 장치(100)에 접속된다. CPU와 렌더링 프로세서는 화상 연산 처리 유닛을 구성한다.

본 발명의 화상 처리가 적용되는 구체적인 대상으로서, 도 1에 도시된 게임 장치를 이용한 축구 게임의 애플리케이션과 같은 3차원 가상 공간에 정의된 필드가 있다. 본 발명에 의한 화상 처리는 상기 필드를 구성하는 라인에 적용된다.

도 2는 라인 오브젝트(202)가 필드(200)에 배치된 상태를 나타내는 평면도이다. 이 라인 오브젝트는 복수의 다각형으로 구성되고, 라인 오브젝트가 모니터(110)상에 표시되면, 백색 라인 텍스처는 투시 변환 후에 다각형에 첨부된다. 이 라인의 모델(라인 오브젝트)을 구성하는 다각형의 3차원 가상 공간상의 좌표는 게임 프로그램에서 정의된다. 또한, 가상 시점의 좌표를 변경하는 데이터는 이 게임 프로그램에 기억된다. 투시 변환은 가상 시점의 좌표에 기초하여 라인 오브젝트에 대해 수행되고, 텍스처는 투시 변환 후에 라인 오브젝트의 위치에 적용된다.

도 3은 라인 오브젝트의 화상 표시 예를 나타내는 평면도이고, 하나의 도트 폭을 갖는 분리 라인(204)이 라인 오브젝트를 구성하는 복수 또는 하나의 다각형(202)상에 배치된 상태를 나타낸다. 이 분리 라인은 2점, 즉, 글로벌 좌표계에서 라인 오브젝트의 다각형의 위치 좌표에 대응하는 시작점과 종점(예컨대, 라인 오브젝트의 양단의 좁은 면의 각 중간점, 폭 방향에서의 양단의 정점 좌표 등)을 결정하고, 하나의 도트의 폭으로 직선에 의해 이 두 점을 연결함으로써 정의된다. 시작점과 종점은 상대좌표계에서 각 다각형마다 정의되고, 다각형이 가상 3차원 공간에 배치되면, 시작점과 종점의 가상 공간에 좌표계가 결정된다.

도 4에 도시된 바와같이, 라인 오브젝트(202)는 필드에 밀착되거나 상방향(Y축방향)에 약간 떨어진 3차원 가상 공간(글로벌 좌표계)의 필드(200)에 배치된다. 가상 시점(210)으로부터 본 다각형 라인은 투시 변환(2차원 좌표로 변환)되고, 라인 오브젝트는 변환 좌표에 기초하여 그래픽 메모리에 묘화된다.

한편, 분리 라인에 관하여, CPU 또는 렌더링 프로세서는 가상 공간 좌표계에서 투시 변환 후에 시작점(206)과 종점(208)의 좌표를 연산하고, 그래픽 메모리의 대응하는 화소를 시작점과 종점에 연결한다. 그 후, 화상 처리 연산 유닛은 시작점과 종점을 직선으로 연결하는 복수의 화소를 결정하고, 분리 라인의 묘화상과 같은 화소의 모든 연결을 정의한다.

도 4에서, 시점(210)은 화살표 방향으로 이동할수록; 즉, 시점이 라인 오브젝트로부터 멀어지고 필드(200)에 접근할수록, 시점으로부터 본 라인 오브젝트의 폭은 작아질 것이고, 화살표 방향으로 시점이 이동하면, 시점으로부터 본 라인 오브젝트의 폭은 표시 장치의 표시가능한 폭 미만으로 될 것이다.

도 5a는 도 4에 도시된 시점(210)이 라인 다각형으로부터 멀어지고 시점 위치가 필드에 가까워지는 경우에 있어서의 시점으로부터 본 라인 오브젝트의 표시 화면을 나타내는 도면이다. 라인 다각형(202)의 모양이 라인 오브젝트를 구성하는 다각형의 면의 화소에 관한 연산 알고리즘 처리에 의해 화소 레벨 미만으로 되면, 라인이 점 모양(202A)되거나 끊어지는 것(202B)과 같은 현상이 발생할 것이다. 도 5b는 도 5에 도시된 분리 라인이 묘화된 경우의 전체 라인의 모양의 프레임 포맷을 나타내고, 이 분리 라인은 시점(210)에 기초하여 투시 변환되어 표시되지 않고, 강제적으로 고정폭으로 그래픽 메모리에 묘화된다. 따라서, 다각형이 깨진 라인으로 보여지더라도, 분리 라인은 화면상에 깨끗하게 표시될 것이다. 라인 자체가 이러한 경우에 좁게 표시되기 때문에, 분리 라인의 폭은 적어도 하나의 화소(도트)만으로 충분하다.

도 6은 상기 설명에 기초한 도 1에 도시된 게임 장치의 화상 처리의 동작에 관한 플로우 차트이다. 단계700에서, 화상 처리 연산 유닛은 시점 위치와 시방향(visual direction)을 결정하고, 단계702에서, 화상 처리 연산 유닛은 3차원 가상 공간 필드와 라인 오브젝트에 대해 투시 변환을 수행한다. 단계704에서, 화면 좌표상의 분리 라인의 시작점과 종점의 위치가 결정되고, 단계706에서, 시작점과 종점을 연결하는 그래픽 메모리상의 복수의 화소가 결정된다. 단계708에서, 라인 오브젝트와 분리 라인은 겹쳐져서 묘화된다. 그 후, 단계710에서, 플레이어 및 공과같은 문자는 라인상에 묘화된다.

또한, 상기 설명에서, 설명은 분리 라인이 직선인 경우로 이루어지긴 했지만, 곡선일 수도 있다. 도 7에서, 처리는 라인 오브젝트가 복수의 다각형(600)으로 형성된 거의 원형(다각형)으로 구성되도록 수행되고, 복수의 시작점(603)과 종점(604)은 이 원형 오브젝트에 대응되게 설정되고, 이들 시작점과 종점을 연결하기 위해 분리라인(602)이 묘화된다. 복수의 분리 라인은 원형의 라인 오브젝트를 따라 거의 원형의 외형을 갖도록 연결된다. 또한, 도 7에서, 시작점과 종점은 모든 다각형에 대해서 정의되긴 하지만, 시작점과 종점은 복수의 다각형처럼 연결하는 하나의 다각형으로 결정될 수도 있다.

또한, 라인이 필드상에 배치될 백색 라인으로 설명되긴 했지만, 끈처럼 긴 몸체가 라인으로서 사용될 수도 있다.

또한, 상기 실시예에서, 분리 라인이 투시 변환 후에 라인 오브젝트가 어떻게 보여지는지에 상관없이 라인 오브젝트의 화상에 표시되더라도, 분리 라인은 투시 변환 후의 라인 오브젝트의 폭이 표시 가능한 폭 미만으로 된 경우에 표시될 수 있다.

상기 실시예에서, 분리 라인의 폭은 표시 좌표계에서 하나의 화소값으로 제작되었지만, 제한은 없고, 라인 오브젝트가 감소하여 표시되면 깨진 라인으로 표시되는 경우를 고려하면, 분리 라인의 폭은 하나의 화소값 또는 거의 그 값에 가까운 적은 화소로 표시되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

본 발명에 따른 화상 처리 기술에 의하면, 시점과의 거리 또는 시방향에 상관없이 화면상에 필드상의 라인을 선명하게 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 적용하는 게임 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명을 적용하는 라인의 모델의 프레임 포맷을 나타내는 도면이다.

도 3은 하나의 도트 폭을 갖는 분리 라인이 라인 오브젝트상에 배치된 상태를 나타내는 원리도이다.

도 4는 시점에 기초하여 라인 오브젝트에 대해 투시 변환을 수행하는 경우를 나타내는 원리도이다.

도 5는 (1) 라인 오브젝트의 투시 변환 화상의 폭이 표시 가능한 범위 미만인 경우의 라인 오브젝트의 표시 화상, (2) 하나의 도트 폭을 갖는 분리 라인의 표시 화상을 나타내는 도면이다.

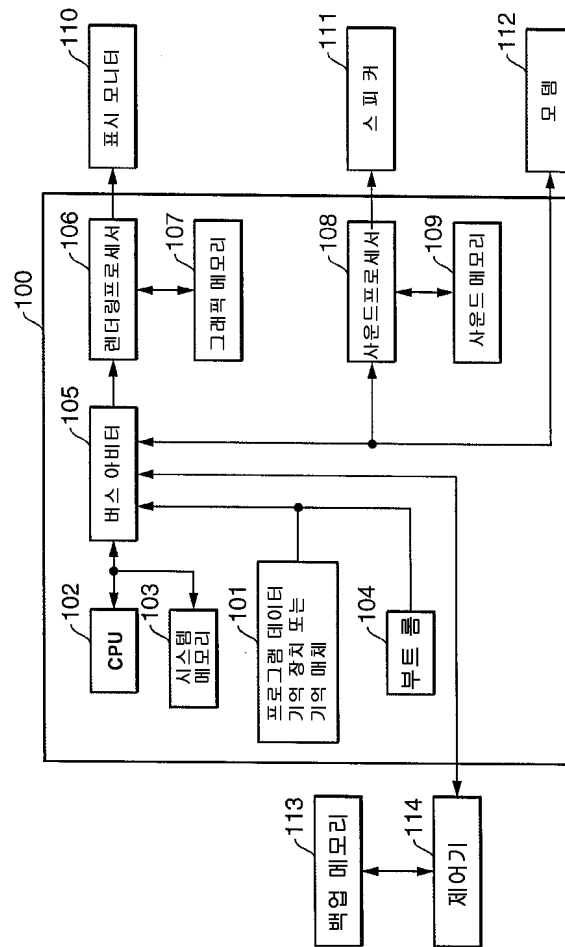
도 6은 라인의 표시 동작을 나타내는 플로우 차트이다.

도 7은 라인의 모델이 원인 경우 분리 라인의 표시 동작을 설명하는 원리도이다.

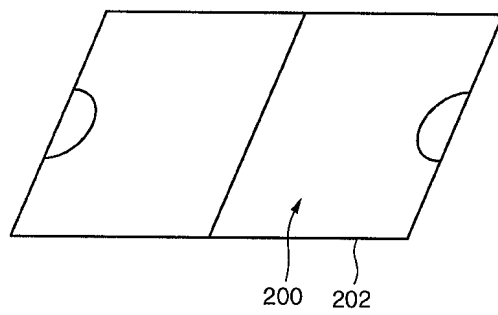
도 8은 라인의 모델의 묘화 동작의 일례를 나타내는 원리도이다.

도면

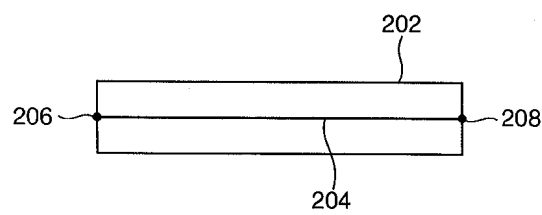
도면1



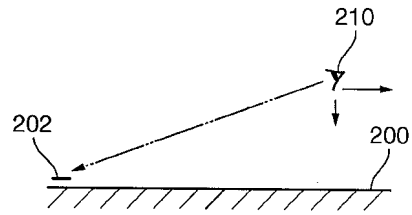
도면2



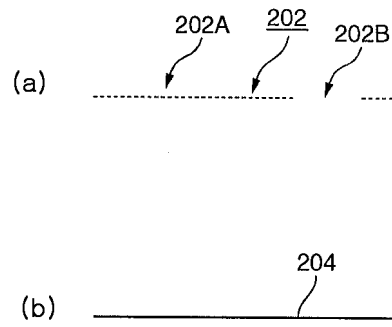
도면3



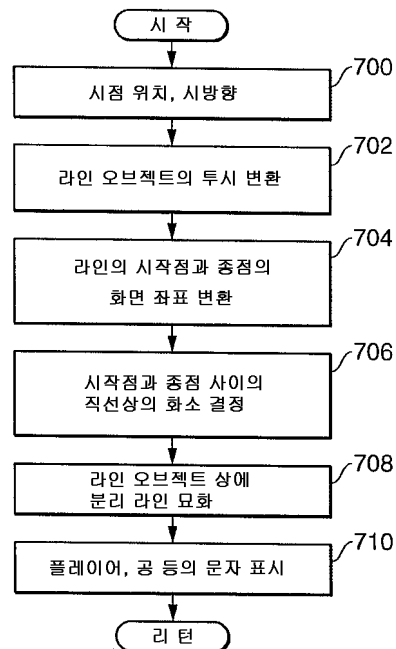
도면4



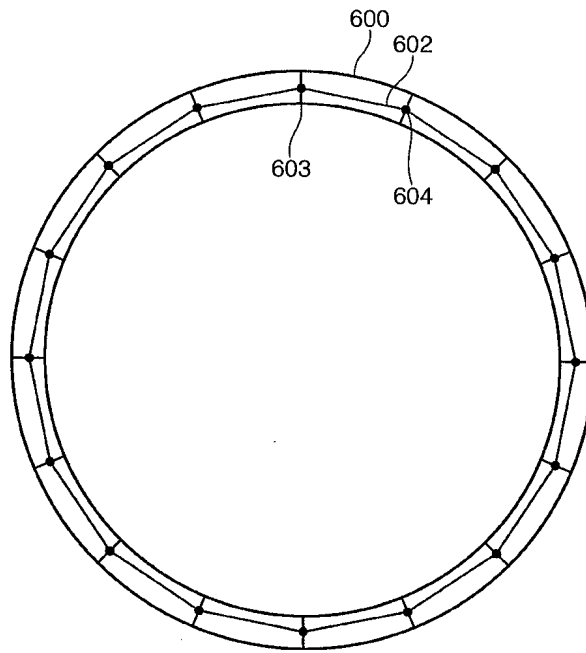
도면5



도면6



도면7



도면8

