

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

G06T 1/00 (2006.01)

(45) 공고일자

2006년11월10일

(11) 등록번호

10-0643011

(24) 등록일자

2006년10월31일

(21) 출원번호

10-2000-0040927

(65) 공개번호

10-2001-0015356

(22) 출원일자

2000년07월18일

(43) 공개일자

2001년02월26일

(30) 우선권주장

99-202776

1999년07월16일

일본(JP)

(73) 특허권자

가부시키가이샤 세가

일본국 도쿄도 오타구 하네다 1쵸메 2-12

(72) 발명자

하가노리오

일본국도쿄도오타구하네다1쵸메2-12가부시키가이샤세가엔터프라이제
스나이

오야마카즈노리

일본국도쿄도오타구하네다1쵸메2-12가부시키가이샤세가엔터프라이제
스나이

사토카즈노부

일본국도쿄도네리마쿠세키마치미나미2쵸메13-23

카쿠테츠야

일본국도쿄도오타구하네다1쵸메2-12가부시키가이샤세가엔터프라이제
스나이

(74) 대리인

하상구

하영옥

심사관 : 이상현

(54) 화상처리장치 및 그 방법, 게임장치 및 그 방법, 및 컴퓨터상에서 동작하는 화상처리프로그램 또는 게임프로그램을 기록한 기록매체

요약

오브젝트를 구성하는 폴리곤에 대해서, 폴리곤수를 늘리지 않고, 다른 오브젝트를 구성하는 폴리곤과의 교차를 방지하고, 다이너믹한 움직임을 위화감없이 리얼하게 표시한다.

제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점에 대응해서, 제2오브젝트에 대한 위치에 관한 조건을 기억수단에 기억해 두고, 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점이 상기 조건을 만족하는지 어떤지를 판단하고, 만족하지 않는다고 판단된 경

우에는 만족하도록 해당 정점의 위치를 수정한다. 상기 조건을 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤과 상기 제2오브젝트를 구성하는 폴리곤이 교차하지 않는다는 조건으로 함으로써, 다이너믹한 움직임을 위화감 없이 리얼하게 표시할 수 있다.

내표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1실시형태의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 2는 판정오브젝트 및 베타오브젝트의 일예를 나타낸 사시도이다.

도 3은 판정오브젝트 및 베타오브젝트의 일예를 나타낸 단면도이다.

도 4는 제1실시예에 있어서의 가동영역의 결정방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 제1실시예에 있어서의 정점좌표의 수정방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 제2실시예에 있어서의 가동영역의 결정방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 제2실시예에 있어서의 정점좌표의 수정방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 가동영역과 베타오브젝트까지의 거리의 관계를 나타낸 도면이다.

도 9는 가동영역의 바리에이션을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 제3실시예에 있어서의 가동영역의 결정방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 발명의 제2실시형태의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 12는 본 발명의 처리의 흐름을 나타낸 플로챠트이다.

도 13은 폴리곤이 교차한 상태를 설명하기 위한 모식도이다.

도 14는 종래기술을 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 종래기술의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.

(부호의 설명)

1…화상처리장치 2…게임장치

10…위치조건기억수단 11…폴리곤위치수정수단

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 폴리곤의 위치를 제어하기 위한 화상처리기술에 관한 것으로, 특히 이러한 화상처리기술을 이용해서 게임화면을 표시하는 게임장치에 관한 것이다.

소위 비디오게임장치에서는 화면을 보면서, 입력장치를 조작해서 오브젝트의 움직임을 제어하고, 게임을 진행시킨다. 3D(3차원)표시의 게임장치에서는 컴퓨터시스템내에 가상공간을 형성하고, 이 공간에 게임의 오브젝트를 배치한다. 그리고, 컴퓨터는 게임룰에 따라 오브젝트의 움직임을 제어한다. 또, 유희자의 조작에 따라, 주인공인 오브젝트를 제어해서 게임을 전개한다. 이 게임의 전개를 가상공간에 배치된 가상카메라를 통해 모니터화면에 표시한다.

통상, 각 오브젝트는 복수의 폴리곤(다각형 평면)으로 구성되어 있고, 각 폴리곤은 3이상의 정점으로 구성되어 있다. 폴리곤을 구성하는 각 정점은 폴리곤이 배치되는 가상공간내의 좌표로 특정되는 것이 일반적이다. 따라서, 가상공간에서의 오브젝트의 이동은 최종적으로는 오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점좌표의 변경으로서 파악되게 된다.

오브젝트로서는, 예를 들면, 지형, 식물, 동물, 건물 등의 자연계 형태를 모델화한 것 외에, 게임의 주인공이나 게임에 등장하는 인물을 모델화한 것을 생각할 수 있다. 인물을 모델화할 경우, 하나의 오브젝트에 의해 인물을 나타낸 것은 아니고, 복수의 오브젝트(예를 들면, 신체를 나타낸 오브젝트, 의복, 장신구, 신발 등을 나타낸 오브젝트 등)에 의해 인물을 나타냄으로써, 보다 리얼하게 모델화할 수 있다.

여기에서, 신체, 의복, 장신구, 신발 등의 고체가 물리적으로 교차하는 것은, 현실세계에서는 원칙적으로 일어날 수 없다. 그 때문에, 가상공간에서의 신체나 의복 등의 오브젝트에 관해서도, 이들의 관계가 물리적으로 모순되지 않도록 배치하는 것이 필요하게 된다. 도 13에 신체를 나타낸 오브젝트(400)와 의복을 나타낸 오브젝트(401)가 물리적으로 모순되게 배치되어 있는 예를 나타낸다. 이러한 예에서는 신체를 나타내는 오브젝트의 일부(402)가 의복을 나타내는 오브젝트(401)를 관통해서 배치되어져 있다.

이러한 배치를 방지하기 위해서는, 오브젝트를 이동시킬 때, 해당 오브젝트를 구성하는 폴리곤에 대해서, 다른 오브젝트를 구성하는 폴리곤과의 교차가 발생하지 않도록 이동처의 좌표를 결정할 필요가 있다.

교차가 발생하지 않도록 이동처의 좌표를 결정하는 방법으로서는, 예를 들면 이하와 같은 방법이 존재한다. 이하의 설명에서는, 신체를 나타낸 오브젝트를 구성하는 폴리곤을 신체폴리곤, 의복을 나타낸 오브젝트를 구성하는 폴리곤을 의복폴리곤이라고 한다.

제1방법은, 2종류의 폴리곤(신체폴리곤, 및 의복폴리곤)의 위치관계를 고정화하는 방법이다. 이러한 방법에서는, 한 쪽의 폴리곤의 위치가 결정되면 다른 쪽의 폴리곤의 위치도 결정되게 되므로, 아무리 오브젝트가 이동해도 2종류의 폴리곤에 대해서 교차는 발생하지 않는다.

제2방법은 오브젝트이동후에 교차가 발생한 경우, 한 쪽의 폴리곤에 대해서 교차가 발생하지 않도록 정점의 좌표를 수정하는 방법이다. 도 14에 제2방법을 설명하기 위한 개념도를 나타낸다. 도 14(a)는 정점좌표수정전, (b)는 정점좌표수정후의 상태를 나타낸다. 도면부호 400은 신체를 나타낸 오브젝트, 401은 의복을 나타낸 오브젝트이다.

이러한 방법은, 2종류의 폴리곤의 관계를 고정화하지 않고, 각각 독립적으로 이동후의 정점좌표를 계산하는 것을 전제로 하고 있다. 따라서, 각각 독립적으로 계산한 결과, 도 14(a)에 나타내듯이, 이동후의 의복폴리곤의 정점(403)이 신체를 나타낸 오브젝트(400)의 내부에 위치하게 되고, 2종류의 폴리곤에 대해서 교차(404)가 발생하게 될 경우가 일어날 수 있다. 이 경우, 제2방법에서는 정점(403)의 좌표가 신체를 나타낸 오브젝트(400)의 외부에 위치하도록 수정한다. 이렇게 함으로써, 도 14(b)에 나타내듯이 교차가 없는 상태로 수정할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 종래의 방법에서는 이하와 같은 문제가 발생한다.

먼저, 제1방법에서는 항상 2종류의 폴리곤의 관계가 고정화되어 있으므로, 다이너믹한 움직임, 리얼한 움직임을 실현할 수 없다라는 문제가 발생한다.

3D표시의 게임에서는, 어떻게 현실세계를 리얼하게 시뮬레이션할 수 있는가가, 게임의 재미에 있어서의 큰 요소로 되고 있다. 리얼하게 시뮬레이션하기 위해서는, 예를 들면, 현실세계에 있어서의 「사람이 달리는 것에 의해, 입고 있는 옷이 바람을 받아 뒤쪽으로 나부낀다」라는 현상을 가상공간에서도 다이너믹하게 실현할 필요가 있다.

그러나, 제1방법에서는 의복폴리곤은 신체폴리곤에 대해서 고정적으로 배치되므로, 2종류의 폴리곤은 항상 같은 거동밖에 허용되지 않게 된다. 이것으로는 의복이 마치 갑주(甲冑)와 같이 딱딱하다라는 인상을 주게 되어, 의복에 대해서 다이너믹한 움직임, 리얼한 움직임을 실현할 수 없다. 그 때문에, 게임에 있어서도 매우 재미가 적은 표시내용으로 되어 버린다.

또, 제2방법에서는, 2종류의 폴리곤에 대해서 교차가 발생해 버리는 것을 완전하게 방지할 수 없다라는 문제가 있다.

확실하게 제2방법에서는 의복폴리곤과 신체폴리곤에 대해서 독립적으로 움직이는 것을 허용하고 있는 점에서, 제1방법에 비해 다이너믹한 움직임, 리얼한 움직임을 실현할 수 있다.

그러나, 의복폴리곤의 모든 정점에 대해서, 신체를 나타낸 오브젝트의 외부에 위치하도록 수정한다해도, 교차가 발생해 버릴 경우가 발생할 수 있다. 예를 들면 도 15의 예에서는 의복폴리곤의 모든 정점이 신체를 나타낸 오브젝트의 외부에 위치하고 있지만, 2종류의 폴리곤에 대해서 교차(404)가 발생하고 있다. 여기에서는 신체의 일부가 의복을 관통한 상태, 즉 물리적으로 모순된 부자연스러운 상태로 되어 버려, 게임에 있어서도 위화감을 주는 표시내용으로 되어 버린다.

여기에서, 의복폴리곤의 수(즉 정점수)를 늘림으로써, 교차가 발생하게 될 가능성을 줄이는 것이 가능하다. 그러나, 폴리곤 수를 크게 늘리는 것은 좌표계산 등의 처리량의 증가를 초래하기 때문에 바람직하지 못하다. 또, 폴리곤수를 늘린다 해도 교차의 발생을 완전하게 방지하는 것은 어렵다.

그래서 본 발명은, 오브젝트를 구성하는 폴리곤에 대해서, 폴리곤수를 늘리지 않고, 다른 오브젝트를 구성하는 폴리곤과의 교차를 방지할 수 있는 화상처리기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.

또 본 발명은 게임에 있어서, 다이너믹한 움직임을 위화감없이 리얼하게 표시하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 화상처리방법은, 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점에 대응해서, 제2오브젝트에 대한 위치에 관한 조건을 기억수단에 기억해 두고, 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점이 상기 조건을 만족하는지 어떤지를 판단하고, 만족하지 않는다고 판단한 경우에는 만족하도록 해당 정점의 위치를 수정하는 화상처리방법으로서, 상기 조건은 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤과 상기 제2오브젝트를 구성하는 폴리곤이 교차하지 않는다는 조건인 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명의 게임방법은 컴퓨터시스템내에 형성되는 가상공간에 오브젝트를 배치하고, 입력조작과 정해진 룰에 따라 상기 오브젝트의 움직임을 제어하면서 게임을 전개하고, 상기 가상공간내의 모습을 가상카메라로 본 화면으로 표시하는 게임방법으로서, 본 발명의 화상처리방법에 의해 상기 오브젝트를 구성하는 폴리곤의 좌표를 수정하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 화상압축방법 및 게임방법은 컴퓨터에 의해 실현할 수 있지만, 그것을 위한 컴퓨터프로그램은 CD-ROM, 자기디스크, 반도체메모리 및 통신네트워크 등의 각종 매체를 통해 컴퓨터에 인스톨 또는 로드할 수 있다.

본 발명의 화상처리장치는 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점에 대응해서, 제2오브젝트에 대한 위치에 관한 조건을 기억하는 위치조건기억수단과, 상기 위치조건기억수단을 참조함으로써, 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점이 상기 조건을 만족하는지 어떤지를 판단하고, 만족하지 않는다고 판단한 경우에는 만족하도록 해당 정점의 위치를 수정하는 폴리곤위치수정수단을 구비하고, 상기 조건은 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤과 상기 제2오브젝트를 구성하는 폴리곤이 교차하지 않는다는 조건인 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명의 게임장치는 컴퓨터시스템내에 형성되는 가상공간에 오브젝트를 배치하고, 입력조작과 정해진 룰에 따라 상기 오브젝트의 움직임을 제어하면서 게임을 전개하고, 상기 가상공간내의 모습을 가상카메라로 본 화면으로서 표시하는 게임장치로서, 본 발명의 화상처리장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 위치조건기억수단은 상기 조건으로서 상기 제2오브젝트에 대해서 상대적으로 설정된 영역, 특히 평면상의 영역을 기억하는 것이 바람직하다.

상기 영역은 상기 평면상에서 상기 제2오브젝트에 외접하는 원에 외접하는 다각형의 임의의 이웃하는 2변을 연장한 2직선에 의해 분할되는 4개의 평면영역중, 상기 외접하는 원이 포함되는 평면영역에 대향하는 평면영역에 포함되는 영역인 것이 바람직하고, 또한 상기 2직선에 대해서 접하는 원형영역인 것이 바람직하다.

또, 상기 위치조건기억수단은 상기 영역으로서, 상기 평면상에서 상기 제2오브젝트에 외접하는 원에 외접하는 다각형의 임의의 이웃하는 2변을 연장한 2직선에 상기 외접하는 원에 대해서 반대측에서 접하는 원형영역을 적어도 기억하고, 또한, 상기 다각형의 임의의 1변을 연장한 직선에 상기 외접하는 원에 대해서 반대측에서 접하는 원형영역을 기억하는 것이 바람직하다.

상기 폴리곤위치수정수단은 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점이 상기 영역속에 포함되는지 어떤지를 판단하고, 포함되지 않는다고 판단한 경우에는 상기 영역속에 포함되도록 해당 정점의 위치를 수정하는 것이 바람직하다.

상기 제1오브젝트는 상기 제2오브젝트의 적어도 일부를 덮도록 배치되어 있는 것이 바람직하고, 특히, 상기 제1오브젝트는 사람이 몸에 붙이고 있는 물체를 나타낸 오브젝트로서, 상기 제2오브젝트는 사람의 신체 또는 몸에 붙이고 있는 물체를 나타낸 오브젝트인 것이 바람직하다.

(제1실시형태)

도 1을 참조해서 본 발명의 제1실시형태를 설명한다. 본 발명의 제1실시형태인 화상처리장치(1)는 위치조건기억수단(10), 폴리곤위치수정수단(11)을 포함해서 구성된다.

위치조건기억수단(10)은 가상공간에 배치되는 소정의 오브젝트(이하, 판정오브젝트라고 함)를 구성하는 폴리곤의 정점에 대응해서, 상기 대상오브젝트와 물리적으로 교차하지 않도록 설정된 오브젝트(이하 베타오브젝트라고 함)에 대한 위치에 관한 조건을 기억하고 있다. 또, 판정오브젝트와 베타오브젝트의 관계는 상대적인 것이고, 2개의 오브젝트의 어느쪽을 판정오브젝트로 하는 가는 설계에 따라 정할 수 있다.

판정오브젝트는 복수이어도 좋다. 복수일 경우, 판정오브젝트마다 베타오브젝트가 설정된다. 또, 1개의 판정오브젝트에 대해서 복수의 베타오브젝트를 설정해도 된다.

판정오브젝트로서는 가상공간에 배치되는 모든 오브젝트가 대상이 될 수 있다. 특히, 유희자의 조작이나 컴퓨터의 제어에 의해 이동하는 오브젝트에 대해서는 이동에 따라 폴리곤의 교차가 발생할 가능성이 있으므로, 판정오브젝트로 하는 것이 바람직하다.

베타오브젝트로서는 판정오브젝트와 교차가 발생할 가능성이 있는 모든 오브젝트가 대상이 될 수 있다.

베타오브젝트에 대한 상대적 위치에 관한 조건은 예를 들면, 베타오브젝트내에 원점을 정한 좌표계에 있어서, 판정오브젝트를 구성하는 폴리곤(이하, 판정폴리곤이라고 함)의 정점좌표에 대한 등식, 부등식 등의 형태로 기술할 수 있다. 이러한 조건은 판정폴리곤과 베타오브젝트를 구성하는 폴리곤(이하, 베타폴리곤이라 함)이 교차하지 않도록 정해져 있다.

폴리곤위치수정수단(11)은 판정폴리곤의 정점좌표를 입력하고, 상기 위치조건기억수단(10)을 참조함으로써, 상기 정점좌표가 대응하는 상기 조건을 만족하는지 어떤지를 판단한다. 입력되는 판정폴리곤의 정점좌표가 베타오브젝트내에 원점을 정한 좌표계에 있어서의 좌표값이 아닌 경우에는, 좌표변환을 행하고 나서 상기 조건의 판단을 행한다. 예를 들면, 정점좌표가 판정오브젝트내에 원점을 정한 좌표계에 있어서의 좌표값으로 되어 있는 경우에는, 이러한 정점좌표를 절대좌표계로 좌표변환하고, 또한 베타오브젝트내에 원점을 정한 좌표계로 좌표변환하면 된다.

폴리곤위치수정수단(11)은 상기 조건을 만족하고 있다라고 판단한 경우에는, 해당 정점에 대해서는 수정을 행하지 않고 정점좌표를 출력한다. 만족하고 있지 않다라고 판단한 경우에는, 상기 조건을 만족하도록(즉, 판정폴리곤과 베타폴리곤이 교차하지 않도록) 해당장점의 위치를 수정하고, 수정후의 정점좌표를 출력한다. 이렇게 정점위치의 수정시에 있어서 교차가 발생하지 않는다는 조건의 판단을 행함으로써, 교차발생을 완전하게 방지할 수 있다.

(제1실시형태의 제1실시예)

이하에 제1실시형태의 제1실시예에 대해서 설명한다. 본 실시예에 있어서, 판정오브젝트는 변형이 허용된 오브젝트로 하고, 배타오브젝트는 변형하지 않은 고정형상의 오브젝트로 한다. 또, 2개의 오브젝트의 어느 쪽을 판정오브젝트로 할지는 설계에 따라 정할 수 있지만, 변형이 허용된 오브젝트를 판정오브젝트로 하는 것이 바람직하다.

이러한 오브젝트로서는, 예를 들면, 판정오브젝트가 바지의 일부를 나타낸 오브젝트이고, 배타오브젝트가 다리의 일부를 나타낸 오브젝트일 경우가 고려된다. 현실세계에 있어서도, 바지는 변형의 자유도가 높지만, 다리는 거의 변형하지 않기 때문이다. 즉, 바지 등의 의복을 나타낸 오브젝트는 변형의 자유도가 높은 것으로서 모델화하고, 신체를 나타낸 오브젝트는 고정형상으로서 모델화한다.

도 2에 판정오브젝트 및 배타오브젝트의 예를 나타낸다. 여기에서는, 설명을 간단하게 하기 위해, 판정오브젝트 및 배타오브젝트를 모두 하나씩으로 하고 있다.

바지의 일부를 나타낸 판정오브젝트(20)는 상하면을 6각형으로 하는 통형상의 형상을 하고 있다. 판정폴리곤의 정점간의 관계는 고정화되지 않고, 6각형의 형상은 변형가능하다. 또, 본 실시예에서는 상하면을 6각형으로 하고 있지만, 각수는 설계에 따라 정하면 된다. 또, 본 실시예에서는 통형상의 형상으로 하고 있지만, 예를 들면 망토와 같은 한 장의 천모양의 것을 둘러 감은 의복을 모델화하는 경우 등, 통형상이외의 형상도 고려된다.

다리의 일부를 나타낸 배타오브젝트(21)는 상하면을 4각형으로 하는 통형상을 이루고 있다. 고정형상, 즉, 배타폴리곤의 정점간의 관계는 고정화되어 있고, 4각형의 형상은 변화하지 않는다. 또, 본 실시예에서는 상하면을 4각형으로 하고 있지만, 각수는 설계에 따라 정하면 된다.

도 3은 판정오브젝트(20)와 배타오브젝트(21)를 판정폴리곤의 정점을 포함하는 XY평면(30)으로 절단하여, 배타오브젝트(21)의 중심을 원점으로 한 좌표계로 표현한 것이다. 배타오브젝트는 고정형상이므로, 상기 좌표계에 있어서의 배타오브젝트의 위치, 형상은 Z좌표에는 의존하지 않는다.

위치조건기억수단(10)은 배타오브젝트(21)에 대한 위치에 관한 조건으로서, 판정폴리곤의 정점마다 상기 좌표계에 있어서의 영역(이하, 가동영역이라고 함)을 기억하고 있다.

가동영역은 판정폴리곤과 배타폴리곤이 교차하지 않도록 정해져 있다. 즉, 판정폴리곤의 정점이 각각 대응하는 가동영역 내에 위치하는 한, 판정폴리곤이 어떻게 이동했다 해도, 배타폴리곤과의 교차는 발생하지 않는다. 이하에, 이러한 가동영역을 정하는 방법을 설명한다.

도 4에 있어서, 다각형(40)은 배타오브젝트의 외접원(41)에 외접하는 6각형이다. 다각형(40)의 각수는 가장 많은 경우로 상기 평면(30)에 포함되는 판정폴리곤의 정점수와 같은 각수로 된다. 도면에서는 포함되는 정점수가 6개이기 때문에 6각형으로 되어 있다. 다각형(40)은 도 4(a)와 같이 정다각형이어도 되고, (b)와 같이 불균등한 다각형이어도 좋다. 다각형(40)의 형상은 좌표를 수정한 후의 판정오브젝트의 형상에 밀접하게 관계한다. 다각형(40)의 형상은 판정오브젝트를 가장 작게 한 경우의 형상에 상당하기 때문이다.

판정폴리곤의 정점마다의 가동영역은 상기 다각형(40)의 인접하는 2변을 연장한 2직선에 의해 규정된다. 예를 들면, 판정폴리곤의 정점(42)에 대해서는 직선(44, 45)에 의해, 판정폴리곤의 정점(43)에 대해서는 직선(45, 46)에 의해 가동영역이 규정되게 된다.

즉, 정점(42)에 대한 가동영역은 직선(44, 45)에 의해 분할된 4개의 영역 중, 배타오브젝트(21)가 포함되는 영역에 대향하고 있는 영역(47)이 되고, 정점(43)에 대한 가동영역은 직선(45, 46)에 의해 분할된 4개의 영역 중, 배타오브젝트(21)가 포함되는 영역(49)에 대향하고 있는 영역(48)으로 된다.

정점(42)이 가동영역(47)안에, 정점(43)이 가동영역(48)안에 포함되는 한, 정점(42)과 정점(43)을 갖는 판정폴리곤(49)은 반드시 직선(45)에 대해서 배타오브젝트(21)와 반대측에 위치하게 된다. 이것은, 판정폴리곤(49)에 대해서, 배타폴리곤에 대한 교차가 발생하지 않는 것을 의미한다.

이러한 가동영역은 2직선에 대한 부등식으로 나타낼 수 있으므로, 위치조건기억수단(10)은 각각의 가동영역을 규정하는 2직선의 계수(기울기 및 절편) 및 부등호의 정보(크거나 또는 작거나)를 기억함으로써, 각 가동영역을 기억한다.

풀리곤위치수정수단(11)은 판정풀리곤의 정점좌표를 입력하고, 상기 위치조건기억수단(10)을 참조함으로써, 상기 정점좌표마다 대응하는 가동영역, 즉 2직선의 계수 및 부등호의 정보를 판독한다. 그리고, 상기 정점좌표가 이러한 가동영역안에 있는지 어떤지, 즉 부등식을 만족하는지 어떤지를 판단한다.

예를 들면, 정점(a)의 좌표가 (p, q) , 정점(a)에 대응하는 가동영역이 $y \geq ax + b$ 및 $cx + d$ 의 2개의 부등식으로 나타나 있다라고 한다. 이 경우, (p, q) 가 $q \geq ap + b$ 및 $q \leq cp + d$ 의 관계를 만족할 경우, 정점(a)은 가동영역안에 있다라고 판단된다.

입력되는 판정풀리곤의 정점좌표가 배타오브젝트(21)안에 원점을 정한 좌표계에 있어서의 좌표값이 아닌 경우에는, 좌표변환을 행하고 나서 상기 조건의 판단을 행한다. 예를 들면, 정점좌표가 판정오브젝트(20)안에 원점을 정한 좌표계에 있어서의 좌표값으로 되어 있는 경우에는, 이러한 정점좌표를 절대좌표계로 좌표변환하고, 또한 배타오브젝트안에 원점을 정한 좌표계로 좌표변환하면 된다.

가동영역안에 있다라고 판단된 경우에는, 해당 정점에 대해서는 수정을 하지 않고, 입력된 좌표를 그상태로 출력한다.

가동영역안에 없다라고 판단된 경우에는, 해당 정점이 가동영역안에 포함되도록 좌표를 수정하고, 수정후의 좌표를 출력한다. 수정의 방법의 예를 도 5를 참조해서 설명한다. 도 5에 있어서, 점(50)은 수정전의 정점좌표, 영역(51)은 이러한 정점에 대응하는 가동영역이다.

예를 들면, 정점(50)을 가동영역(51)을 규정하는 2직선의 교점(52)으로 수정하는 것이 고려된다. 이 방법의 경우, 미리 가동영역과 함께 교점좌표도 위치조건기억수단(10)에 기억해 두도록 해두면, 수정할 때마다 좌표계산을 할 필요가 없으므로, 고속으로 수정을 행할 수 있다.

또, 예를 들면, 정점(50)을 가동영역(51)을 규정하는 직선상의 점(53)으로 수정하는 것이 고려된다. 점(53)은 가동영역(51)안에서 가장 정점(50)에 가까운 점이다. 이 방법의 경우, 수정에 의한 정점의 이동량이 가장 적어지고, 수정에 의한 영향을 억제할 수 있다.

또, 예를 들면, 정점(50)을 가동영역(51)을 규정하는 직선상의 점(54)으로 수정하는 것이 고려된다. 점(54)은 가동영역(51)안에 포함되는 점으로, 정점(50)과 X좌표 또는 Y좌표가 같은 점이다.

(제1실시형태의 제2실시예)

이하에 제1실시형태의 제2실시예에 대해서 설명한다. 제2실시예에 있어서도, 제1실시예와 마찬가지로, 판정오브젝트는 변형이 허용된 오브젝트로 하고, 배타오브젝트는 변형하지 않는 고정형상의 오브젝트로 한다.

위치조건기억수단(10)은 판정풀리곤의 정점마다 가동영역을 기억하고 있는 점에서는 제1실시예와 동일하지만, 이러한 가동영역이 원형의 영역으로 되어 있는 점에서 제1실시예와 다르다. 이하에, 이러한 가동영역을 정하는 방법을 설명한다.

도 6에 있어서, 다각형(40)은 배타오브젝트의 외접원(41)에 외접하는 6각형이다. 다각형(40)의 각수는 상기 평면(30)에 포함되는 판정풀리곤의 정점수와 같고, 도면에서는 포함되는 정점수가 6개이기 때문에 6각형으로 되어 있다.

판정풀리곤의 정점마다의 가동영역은 상기 다각형(40)의 인접하는 2변을 연장한 2직선에 접하는 원으로서 규정된다. 이러한 원은 2직선에 대해서 배타오브젝트의 외접원(41)과는 반대측에서 접하고 있다. 예를 들면, 판정풀리곤의 정점(42)에 대해서는 직선(44, 45)에 접하는 원(60)이 판정풀리곤의 정점(43)에 대해서는 직선(45, 46)에 접하는 원(61)이 각각 가동영역이 된다.

정점(42)이 가동영역(60)안에, 정점(43)이 가동영역(61)안에 포함되는 한, 정점(42)과 정점(43)을 갖는 판정풀리곤(49)은 반드시 직선(45)에 대해서 배타오브젝트(21)와 반대측에 위치하게 된다. 이것은 판정풀리곤(49)에 대해서, 배타풀리곤에 대한 교차가 발생하지 않는 것을 의미한다.

이러한 가동영역은 원에 대한 부등식으로 나타낼 수 있으므로, 위치조건기억수단(10)은 각각의 가동영역을 규정하는 원의 계수(중심 및 반경) 및 부등호의 정보(크거나 또는 작거나)를 기억함으로써, 각 가동영역을 기억한다.

폴리곤위치수정수단(11)은 판정폴리곤의 정점좌표를 입력하고, 상기 위치조건기억수단을 참조함으로써, 상기 정점좌표마다 대응하는 가동영역, 즉 원의 계수 및 부등호의 정보를 판독한다. 그리고, 상기 정점좌표가 이러한 가동영역내에 있는지 어떤지, 즉 부등식을 만족하는지의 여부를 판단한다.

예를 들면, 정점(a)의 좌표가 (p, q) , 정점(a)에 대응하는 가동영역이 $r^2 \geq ax^2 + by^2$ 의 부등식으로 나타내어져 있다로 한다. 이 경우, (p, q) 가 $r^2 \geq ap^2 + bq^2$ 의 관계를 만족할 경우, 정점(a)은 가동영역안에 있다라고 판단된다.

입력되는 판정폴리곤의 정점좌표가 배타오브젝트(21)안에 정점을 정한 좌표계에 있어서의 좌표값이 아닌 경우에는 좌표변환을 행하고 나서 상기 조건의 판단을 행한다. 예를 들면, 정점좌표가 판정오브젝트(20)안에 정점을 정한 좌표계에 있어서의 좌표값으로 되어 있는 경우에는, 이러한 정점좌표를 절대좌표계로 좌표변환하고, 또한 배타오브젝트안에 원점을 정한 좌표계로 좌표변환하면 된다.

가동영역안에 있다라고 판단된 경우에는, 해당 정점에 대해서는 수정을 행하지 않고 입력된 좌표를 그대로 출력한다.

가동영역안에 없다라고 판단된 경우에는 해당 정점이 가동영역안에 포함되도록 좌표를 수정하고, 수정후의 좌표를 출력한다. 수정의 방법의 예를 도 7을 참조해서 설명한다. 도 7에 있어서, 점(70)은 수정전의 정점좌표, 영역(71)은 이러한 정점에 대응하는 가동영역, 중심점(72)은 가동영역의 중심점이다.

예를 들면, 정점(70)을 중심점(72)으로 수정하는 것이 고려된다. 이 방법의 경우, 미리 가동영역과 함께 중심점좌표도 위치조건기억수단(10)에 기억해 두도록 해두면, 수정할 때마다 좌표계산을 할 필요가 없으므로, 고속으로 수정을 행할 수 있다.

예를 들면, 정점(70)을 교점(74)으로 수정하는 것이 고려된다. 이러한 교점(74)은 정점(70)과 중심점(72)을 연결한 선분(73)과, 가동영역(71)의 외주와의 교점에 상당한다. 교점(74)은 가동영역(71)안에서 가장 정점(70)에 가까운 점으로 되어 있으므로, 수정에 의한 정점의 이동량이 가장 적어지고, 수정에 의한 영향을 억제할 수 있다.

본 실시예에 있어서, 가동영역인 원의 크기는 판정폴리곤의 각 정점의 위치에 관한 자유도에 밀접하게 관계한다. 예를 들면, 도 8의 원(80)과 같이, 원의 크기를 크게 하면, 정점의 존재가 허용되는 범위는 넓어지지만, 배타오브젝트(21)와의 거리(82)는 증가한다. 한편, 도 8의 원(81)과 같이, 원의 크기를 작게 하면, 정점의 존재가 허용되는 범위는 좁아지지만, 배타오브젝트(21)와의 거리(83)는 감소한다. 이러한 원의 크기는 판정오브젝트나 배타오브젝트가 무엇을 모델화하고 있는 것인지라는 모델링정보에 근거해서 설정하는 것이 바람직하다. 또, 배타오브젝트(21)까지의 거리는 다각형(40)의 형상에 의해서도 각 정점마다 상위하게 된다.

또, 판정폴리곤의 각 정점에 대해서 같은 크기의 가동영역을 갖거나, 또는 다른 크기의 가동영역을 갖거나는 판정오브젝트의 형상에 밀접하게 관계한다. 가동영역인 원의 크기를 같게 한 경우(도 9(a)참조), 판정폴리곤의 정점의 위치에 관한 자유도가 같아지므로, 좌표를 수정한 후의 판정오브젝트는 균형잡힌 형상을 나타내게 된다. 한편, 가동영역인 원의 크기를 정점에 따라 다르게 한 경우(도 9(b)참조), 가동영역이 작은 정점은 배타오브젝트에 붙어 있는 인상을 주고, 가동영역이 큰 정점은 배타오브젝트와의 고착도가 약한 인상을 주게 된다.

(제1실시형태의 제3실시예)

이하에 제1실시형태의 제3실시예에 대해서 설명을 행한다. 제3실시예에 있어서도, 제2실시예와 마찬가지로, 판정오브젝트는 변형이 허용된 오브젝트로 하고, 배타오브젝트는 변형하지 않는 고정형상의 오브젝트로 한다.

위치조건기억수단(10)은 판정폴리곤의 정점마다 원형의 가동영역을 기억하고 있는 점에서는 제2실시예와 마찬가지이지만, 다각형(40)의 각수가 상기 평면(30)에 포함되는 판정폴리곤의 정점수보다 적은 점에서 제2실시예와 다르다.

도 10에 있어서, 다각형(40)은 배타오브젝트의 외접원(41)에 외접하는 4각형이다. 다각형(40)의 각수는 상기 평면(30)에 포함되는 판정폴리곤의 정점수(6)보다 적은 4개로 되어 있다. 다각형(40)은 도 10(a)와 같이 정다각형이어도 되고, (b)와 같이 불균등한 다각형이어도 좋다.

판정폴리곤의 정점마다의 가동영역은 상기 다각형(40)의 각수만큼의 정점(본 실시예에서는 4개)에 대해서는, 상기 다각형(40)의 인접하는 2변을 연장한 2직선에 접하는 원으로서 규정된다. 이러한 원은 2직선에 대해서 배타오브젝트의 외접원(41)과는 반대측에서 접하고 있다. 예를 들면, 판정폴리곤의 정점(90)에 대해서는 직선(93, 94)에 접하는 원(62)이, 판정폴리곤의 정점(91)에 대해서는 직선(94, 95)에 접하는 원(63)이 각각 가동영역이 된다.

나머지의 판정폴리곤의 정점에 대해서는, 상기 다각형(40)의 1변을 연장한 1직선에 접하는 원으로서 규정된다. 이러한 원은 직선에 대해서 배타오브젝트의 외접원(41)과는 반대측에서 접하고 있다. 예를 들면, 판정폴리곤의 정점(92)에 대해서는 직선(94)에 접하는 원(64)이 가동영역이 된다.

가동영역(64)은 가동영역(62, 63)에 비해, 보다 배타오브젝트(21)에 가까운 위치로 설정할 수 있으므로, 정점(92)의 배타오브젝트(21)에 대한 자유도는 높아지고, 다이너믹한 움직임을 실현하는 것이 가능하게 된다.

정점(90)이 가동영역(62)안에, 정점(91)이 가동영역(63)안에, 정점(92)이 가동영역(64)안에 포함되는 한, 정점(90)과 정점(92)을 갖는 판정폴리곤(96) 및 정점(92)과 정점(91)을 갖는 판정폴리곤(97)은 반드시 직선(94)에 대해서 배타오브젝트(21)와 반대측에 위치하게 된다. 이것은 판정폴리곤(96, 97)에 대해서, 배타폴리곤에 대한 교차가 발생하지 않는 것을 의미한다.

이러한 가동영역은 원에 대한 부등식으로 나타낼 수 있으므로, 위치조건기억수단(10)은 각각의 가동영역을 규정하는 원의 계수(중심 및 반경) 및 부등호의 정보(크거나 또는 작거나)를 기억함으로써, 각 가동영역을 기억한다.

폴리곤위치수정수단(11)의 구성, 동작은 제2실시예와 마찬가지이다. 즉, 판정폴리곤의 정점좌표를 입력하고, 상기 위치조건기억수단을 참조함으로써, 상기 정점좌표마다 대응하는 가동영역, 즉 원의 계수 및 부등호의 정보를 판독한다. 그리고, 상기 정점좌표가 이러한 가동영역내에 있는지 어떤지, 즉 부등식을 만족하는지의 여부를 판단한다.

(기타 변형 예)

또, 본 발명은 상기 각 실시예에 한정되는 것은 아니고, 여러가지로 변형해서 적용하는 것이 가능하다. 예를 들면, 폴리곤 위치수정수단(11)은 판독한 가동영역을 변형하고, 정점좌표가 변형후의 가동영역내에 있는지 어떤지를 판단하도록 해도 좋다. 이렇게 함으로써, 배타오브젝트가 변형이 허용된 오브젝트인 경우에, 이동에 의해 변형한 배타오브젝트의 형상에 따라 가동영역을 변형시킬 수 있다. 가동영역이 2직선에 의해 규정되어 있는 경우이면 직선의 기울기나 절편을, 원으로서 규정되어 있는 경우이면 원의 반지름이나 중심을 바꿈으로써 가동영역을 변형시킬 수 있다.

또, 본 실시예에서는 판정오브젝트를 의복을 나타낸 오브젝트, 배타오브젝트를 신체를 나타낸 오브젝트로 했지만, 본 발명의 대상이 되는 오브젝트는 이들에 한정되는 것은 아니다. 가상공간에 있어서의 룰에 근거해서 서로 교차하지 않는다고 설정된 오브젝트끼리이면 어떠한 오브젝트이어도 상관없다.

(제2실시형태)

도 11을 참조해서 본 발명의 제2실시형태를 설명한다. 본 발명의 제2실시형태인 게임장치(2)는 CPU블록(12), 비디오블록(13) 및 사운드블록(14) 등을 구비하고 있다.

CPU블록(12)은 버스아비터(100), CPU(101), 메인메모리(102), ROM(103) 및 CD-ROM드라이브(104)를 구비하고 있다. 버스아비터(100)는 버스를 통해 서로 접속되는 디바이스에 버스점유시간을 할당함으로써, 데이터의 송수신을 제어가능하게 구성되어 있다. CPU(101)는 메인메모리(102), ROM(103), CD-ROM드라이브(104), 비디오블록(13) 및 사운드블록(14), 컨트롤러(3)를 통해 백업메모리(301)에 액세스가능하게 구성되어 있다. CPU(101)는 전원투입시에 ROM(103)에 격납된 이니셜프로그램(초기실행프로그램)을 실행하여, 장치전체의 초기화를 행하고, CD-ROM드라이브(104)에 CD-ROM이 장착된 것을 검출하면, CD-ROM에 격납되어 있는 오퍼레이팅시스템용 프로그램데이터를 메인메모리(102)에 전송하도록 되어 있다. 그 후, CPU(101)는 오퍼레이팅시스템에 따라 동작하도록 되고, 계속해서 CD-ROM에 격납되어 있는 본 발명의 게임프로그램을 메인메모리(102)에 전송하여 실행하도록 되어 있다. 또, CPU(101)는 게임처리용 화상데이터를 그래픽메모리(111)에 전송하고, 음성데이터를 사운드메모리(121)에 전송가능하게 되어 있다. CPU(101)가 실행하는 프로그램에 의한 처리는 컨트롤러(3)로부터의 조작신호나 통신장치(130)로부터의 통신데이터의 입력, 비디오블록(13)에 행하는 화상출력의 제어 및 사운드블록(14)에 행하는 음성출력의 제어 등이다. 메인메모리(102)는 주로 상기 오퍼레이팅시스템용 프로그램데이터 및 프로그램을 격납하는 것외에, 정적변수나 동적변수 등을 격납하는 워크에리어를 제공가능하

게 되어 있다. ROM(103)은 이니셜프로그램로더의 격납영역이다. CD-ROM드라이브(104)는 CD-ROM이 착탈가능하게 되어 있고, CD-ROM이 장착되면 CPU(101)에 그 데이터를 출력하여, CPU(101)의 제어에 의해 데이터를 전송가능하게 되어 있다. CD-ROM에는 본 발명의 게임프로그램, 화상표시를 위한 화상데이터, 및 음성출력을 위한 음성데이터 등이 격납된다. 또, 기록매체는 CD-ROM에 한정되는 것은 아니고, 다른 각종 기록매체를 판독가능하게 구성해도 좋다. 통신장치(130)경유로 CD-ROM에 격납되는 데이터군을 각 메모리에 전송하도록 구성해도 좋다. 이렇게 설정하면 원격지의 서버의 고정디스크 등으로부터 데이터의 전송이 가능하다.

비디오블록(13)은 VDP(Video Display Processor)(110), 그래픽메모리(111) 및 비디오엔코더(112)를 구비하고 있다. 그래픽메모리(111)에는 상기한 바와 같이 CD-ROM으로부터 판독된 화상데이터가 격납되어 있다. VDP(110)는 그래픽메모리(111)에 격납되어 있는 화상데이터 중, 화상표시에 필요한 화상데이터를 판독해서, CPU(101)로부터 공급되는 화상표시에 필요한 정보, 즉 코맨드데이터, 시점(視點)위치데이터, 광원위치데이터, 오브젝트지정데이터, 오브젝트위치데이터, 폴리곤좌표데이터, 텍스쳐지정데이터, 텍스쳐농도데이터, 시야변환매트릭스데이터 등에 따라, 좌표변환(지오메트리연산), 텍스쳐매핑처리, 표시우선처리, 세딩처리 등을 실행하능하게 되어 있다. 또 상기 좌표변환 등의 처리는 CPU(101)가 행하도록 구성해도 좋다. 즉 각 디바이스의 연산능력을 감안해서 어떤 처리를 어떤 디바이스에 시킬지를 할당하면 된다. 비디오엔코더(112)는 VDP(110)가 생성한 화상데이터를 NTSC방식 등의 소정 텔레비전신호로 변환하여 외부에 접속되는 메인모니터(113)로 출력가능하게 구성되어 있다.

사운드블록(14)은 사운드프로세서(120), 사운드메모리(121) 및 D/A컨버터(122)를 구비하고 있다. 사운드메모리(121)에는 상기한 바와 같이 CD-ROM에서 판독된 음성데이터가 격납되어 있다. 사운드프로세서(120)는 CPU(101)로부터 공급되는 코맨드데이터에 근거해서, 사운드메모리(121)에 격납되어 있는 파형데이터 등의 음성데이터를 판독해서, DSP(Digital Signal Processor)기능에 근거한 각종 이펙트처리, 디지털/아나로그변환처리 등을 행하도록 되어 있다. 그리고 D/A컨버터(122)는 사운드프로세서(120)에 의해 생성된 음성데이터를 아나로그신호로 변환하고, 외부로 접속되는 스피커(123)로 출력가능하게 구성되어 있다.

통신장치(130)는 예를 들면 모뎀이나 터미널어댑터이고, 본 게임장치(2)에 접속가능하게 구성되어, 본 게임장치본체(2)와 외부회선을 접속하는 어댑터로서 기능가능하게 되어 있다. 그리고 통신장치(130)는 공중회선망에 접속되는 게임공급용 서버로부터 송신된 데이터를 수신하여, CPU블록(12)의 버스에 공급가능하게 되어 있다. 공중회선망으로서는 가입자회선, 전용선, 유선, 무선의 종류에 대해서는 상관하지 않는다.

삭제

컨트롤러(3)는 조작보턴군(302)이나 십자키(303)의 조작상황을 정기적으로 코드로 변환해서 게임기본체(2)에 송신가능하게 되어 있다. 각 컨트롤러(3)로부터의 조작신호는 해당 게임에서 표시되는 캐릭터를 움직이기 위해 이용된다. 또한 컨트롤러(3)는 게임처리상황을 특정하는 파라미터나 캐릭터의 설정데이터 등을 게임기본체(2)와 송수신하고, 이를 데이터를 백업메모리(301)로부터 판독하거나, 기입할 수 있도록 되어 있다. 백업메모리(301)는 컨트롤러(3)에 착탈가능하게 접속할 수 있도록 되어 있고, CPU(101)에서 액세스가능하게 구성되어 있다. 그리고 CPU(101)로부터 전송되어, 게임중에 발생하는 게임의 진행상황이나 게임의 성적, 조작방법 등의 설정을 포함하는 설정데이터의 격납영역으로 되어 있다. 이를 설정데이터는 전원차단시에 전원차단직전의 상황에서 게임을 재개하기 위한 백업데이터로서 기능하는 것외에, 백업메모리를 교환함으로써 다른 게임장치의 조작상태를 그대로 해당 게임장치에 반영하기 위한 데이터로 할 수도 있다.

CPU(101)는 본 발명의 게임프로그램을 실행함으로써, 컴퓨터시스템내에 형성되는 가상공간에 오브젝트를 배치하고, 입력조작과 정해진 룰에 따라 상기 오브젝트의 움직임을 제어하면서 게임을 전개하고, 상기 가상공간내의 모습을 가상카메라로 본 화면으로서 표시한다. 또, CPU(101)는 본 발명의 게임프로그램을 실행함으로써 제1실시형태의 화상처리장치와 동일한 기능을 구비한다.

CPU(101)는 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점에 대응해서, 제2오브젝트에 대한 위치에 관한 조건을 메인메모리(102)에 기억해 둔다. 이러한 조건은 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤과 상기 제2오브젝트를 구성하는 폴리곤이 교차하지 않는다는 조건이다.

이러한 조건으로서는 평면상에서 상기 제2오브젝트에 외접하는 원에 외접하는 다각형의, 임의의 인접하는 2변을 연장한 2직선에 의해 분할되는 4개의 평면영역 중, 상기 외접하는 원이 포함되는 평면영역에 대향하는 평면영역에 포함되는 것이라는 조건이 고려된다.

또, 평면상에서 상기 제2오브젝트에 외접하는 원에 외접하는 다각형의, 임의의 인접하는 2변을 연장한 2직선에 의해 분할된 4개의 평면영역 중, 상기 외접하는 원이 포함되는 평면영역에 대향하는 평면영역에 포함되고, 상기 2직선에 대해서 접하는 원형영역인 것이라는 조건도 고려된다.

도 12는 CPU(101)에 의해 실행되는 화상처리의 플로챠트를 나타낸다.

스텝S201에서는 메인메모리(102)로부터 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점좌표를 판독하고, 이러한 정점좌표가 제2오브젝트안에 원점을 정한 좌표계에 있어서의 좌표값이 아닌 경우에, 좌표변환을 행한다. 예를 들면, 정점좌표가 제1오브젝트안에 원점을 정한 좌표계에 있어서의 좌표값으로 되어 있는 경우에는, 이러한 정점좌표를 절대좌표계로 좌표변환하고, 또한 제2오브젝트안에 원점을 정한 좌표계로 좌표변환하면 된다.

스텝S202에서는, 메인메모리(102)로부터 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점좌표마다 대응하는 가동영역을 판독한다. 예를 들면, 가동영역이 2직선에 의해 규정되어 있는 경우이면, 2직선의 계수 및 부등호의 정보를 판독한다. 또, 가동영역이 원으로서 규정되어 있는 경우이면, 원의 계수 및 부등호의 정보를 판독한다.

스텝S203에서는, 상기 정점좌표가 스텝S202에서 판독한 가동영역안에 포함되는지 어떤지, 즉 부등식을 만족하는지 어떤지를 판단한다. 가동영역안에 포함된다라고 판단한 경우에는 스텝S206으로 진행하고, 포함되지 않는다고 판단한 경우에는 스텝S205로 진행한다.

스텝S205에서는 상기 정점좌표가 스텝S202에서 판독한 가동영역안에 포함되도록 좌표를 수정한다. 수정방법으로서는 제1실시형태에서 설명한 여러가지 방법을 이용할 수 있다.

스텝S206에서는 정점좌표를 메인메모리(102)에 출력한다.

(기타 변형 예)

또, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 여러가지로 변형해서 적용하는 것이 가능하다. 예를 들면, 본 발명의 게임장치는 가정용 게임장치 및 어뮤즈먼트시설에서 이용되는 게임장치의 양쪽을 포함하는 것이고, 후자의 경우에 있어서는, 제2실시형태의 컨트롤러(3)대신에 조작버튼군과 소위 조이스틱을 구비한 컨트롤러를 이용할 수도 있다.

(제3실시형태)

다음에, 본 발명의 제3실시형태에 대해서 설명한다. 제3실시형태는 화상처리프로그램을 기록한 기록매체를 구비한다. 이 기록매체는 CD-ROM, 자기디스크, 반도체메모리 기타 기록매체이어도 좋고, 네트워크를 통해 유통하는 경우도 포함한다.

화상처리프로그램은 기록매체로부터 데이터처리장치로 읽혀지고, 데이터처리장치의 동작을 제어한다. 데이터처리장치는 화상처리프로그램의 제어에 의해, 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점에 대응해서 제2오브젝트에 대한 상대적 위치에 관한 조건을 기억수단에 기억해 두고, 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점이 상기 조건을 만족하는지 어떤지를 판단하고, 만족하지 않는다고 판단한 경우에는 만족하도록 해당 정점의 위치를 수정한다. 상기 조건은 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤과 상기 제2오브젝트를 구성하는 폴리곤이 교차하지 않는다는 조건으로 되어 있다.

즉, 데이터처리장치는 게임프로그램의 제어에 의해, 도 1에 있어서의 위치조건기억수단(10)과 폴리곤위치수정수단(11)에 의한 처리와 동일한 처리를 실행한다.

발명의 효과

본 발명은 오브젝트를 구성하는 폴리곤에 대해서, 폴리곤수를 늘리지 않고, 다른 오브젝트를 구성하는 폴리곤과의 교차를 방지할 수 있다. 특히, 물리적으로 교차하지 않도록 설정된 오브젝트를 구성하는 폴리곤과의 교차를 방지함으로써, 가상공간에서 물리적으로 모순되지 않도록 오브젝트를 배치할 수 있다.

또, 본 발명은 폴리곤의 교차의 발생을 방지함으로써, 게임에 있어서 다이너믹한 움직임을 위화감없이 리얼하게 표시할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 대응하는 정점을 처리하도록 구성된 화상처리장치로서,

제2오브젝트에 대응하는 위치에 관한 조건을 기억하는 위치조건기억수단; 및

상기 위치조건기억수단을 참조함으로써, 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 각 정점이 대응하는 조건을 만족하는지 어떤지를 판단하고, 만족하지 않는다고 판단한 경우에는 만족하도록 각 정점의 위치를 수정하는 폴리곤위치수정수단을 구비하고,

상기 기억된 조건은 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤과 상기 제2오브젝트를 구성하는 폴리곤이 교차하지 않는다는 조건인 것을 특징으로 하는 화상처리장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 영역은,

평면상의 영역이고,

상기 평면상에 있어서 상기 제2오브젝트에 외접하는 원에 외접하는 다각형의 임의의 인접하는 2변을 연장한 2직선에 의해 분할되는 4개의 평면영역 중, 상기 외접하는 원이 포함되는 평면영역에 대향하는 평면영역에 포함되는 영역이며,

상기 2직선에 접하는 원형영역인 것을 특징으로 하는 화상처리장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 위치조건기억수단은,

상기 조건으로서, 상기 제2오브젝트에 상대적으로 대응해서 설정된 영역을 기억하고,

상기 영역으로서, 상기 평면상에 있어서 상기 제2오브젝트에 외접하는 원에 외접하는 평면 다각형의 임의의 인접하는 2변을 연장한 2직선에 대해, 상기 외접하는 원의 반대측에서 접하는 원형영역을 적어도 기억하며,

또한, 상기 다각형의 임의의 1변을 연장한 직선에 대해, 상기 외접하는 원의 반대측에서 접하는 원형영역을 기억하는 것을 특징으로 하는 화상처리장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 폴리곤위치수정수단은 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점이 상기 영역속에 포함되는지 어떤지를 판단하고, 포함되지 않는다고 판단한 경우에는 상기 영역속에 포함되도록 해당 정점의 위치를 수정하는 것을 특징으로 하는 화상처리장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 제1오브젝트는 상기 제2오브젝트의 적어도 일부를 덮도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 화상처리장치.

청구항 6.

제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 대응하는 정점을 처리하기 위한 화상처리방법으로서,

제2오브젝트에 대응하는 위치에 관한 조건을 기억수단에 기억해 두고, 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 각 정점이 대응하는 조건을 만족하는지 어떤지를 판단하고, 각 정점이 상기 대응하는 조건에 따라 정의되는 영역내에 포함되지 않는 경우에는, 상기 대응하는 조건을 만족하도록 각 정점의 위치를 수정하는 화상처리방법으로서,

상기 기억된 조건은 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤과 상기 제2오브젝트를 구성하는 폴리곤이 교차하지 않는다는 조건인 것을 특징으로 하는 화상처리방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 영역은,

평면상의 영역이고,

상기 평면상에서 상기 제2오브젝트에 외접하는 원에 외접하는 다각형의 임의의 인접하는 2변을 연장한 2직선에 의해 분할되는 4개의 평면영역 중, 상기 외접하는 원이 포함되는 평면영역에 대향하는 평면영역에 포함되는 영역이며,

상기 2직선에 접하는 원형영역인 것을 특징으로 하는 화상처리방법.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 조건은 상기 제2오브젝트에 대해서 설정된 영역으로서 기억되어 있고,

상기 영역으로서, 상기 평면상에서 상기 제2오브젝트에 외접하는 원에 외접하는 다각형의 임의의 인접하는 2변을 연장한 2직선에 대해, 상기 외접하는 원의 반대측에서 접하는 원형영역을 적어도 기억하며,

또한 상기 다각형의 임의의 1변을 연장한 직선에 대해, 상기 외접하는 원의 반대측에서 접하는 원형영역을 기억하는 것을 특징으로 하는 화상처리방법.

청구항 9.

제6항에 있어서, 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점이 상기 조건을 만족하는지 어떤지를 상기 제1오브젝트를 구성하는 폴리곤의 정점이 상기 영역속에 포함되는지 여부로 판단하고, 포함되지 않는다고 판단한 경우에는 상기 영역속에 포함되도록 해당 정점의 위치를 수정하는 것을 특징으로 하는 화상처리방법.

청구항 10.

제6항에 있어서, 상기 제1오브젝트는 상기 제2오브젝트의 적어도 일부를 덮도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 화상처리방법.

청구항 11.

제6항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 화상처리방법을 컴퓨터로 실행시키기 위한 프로그램을 격납한 컴퓨터판독가능한 기록매체.

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

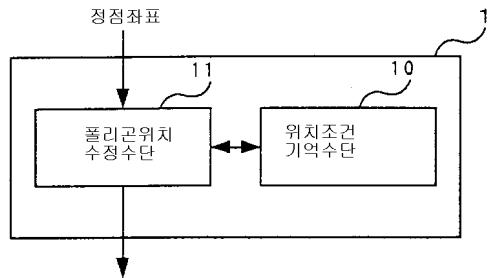
삭제

청구항 22.

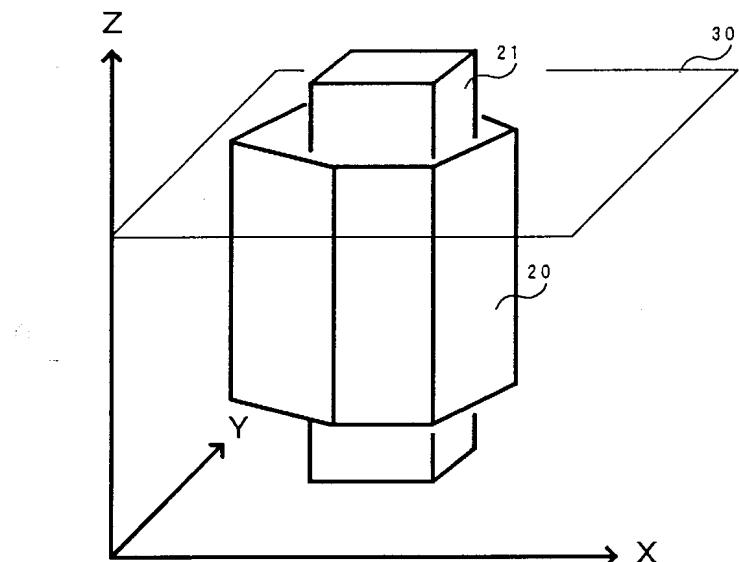
삭제

도면

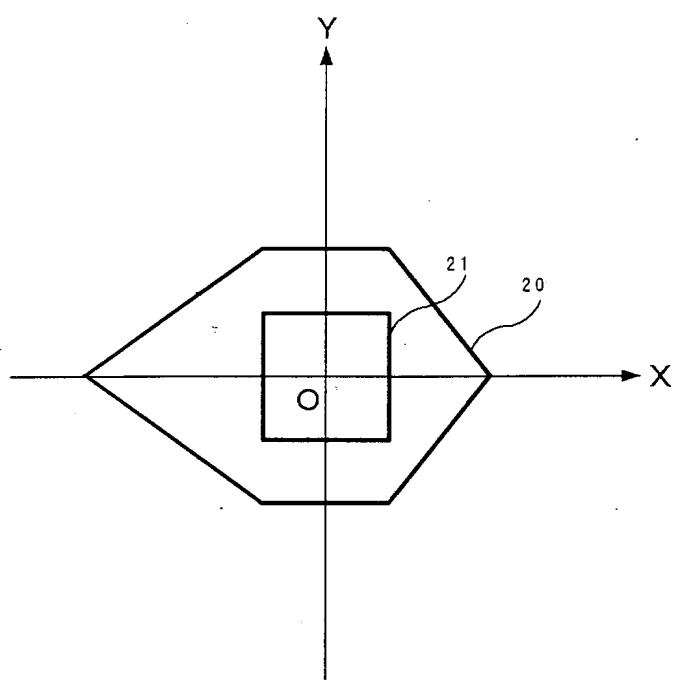
도면1



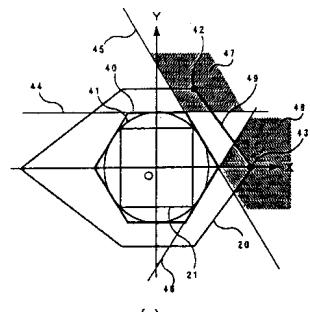
도면2



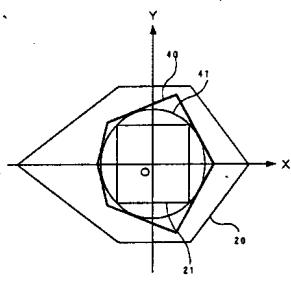
도면3



도면4

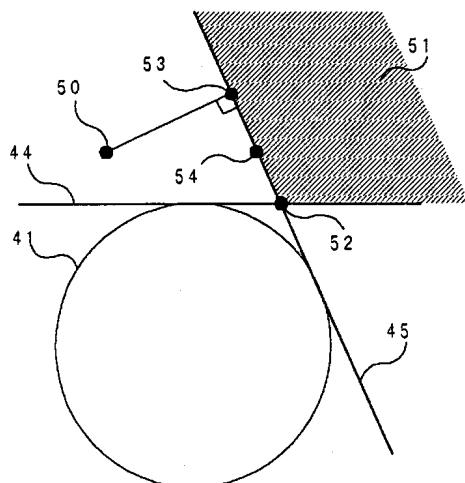


(a)

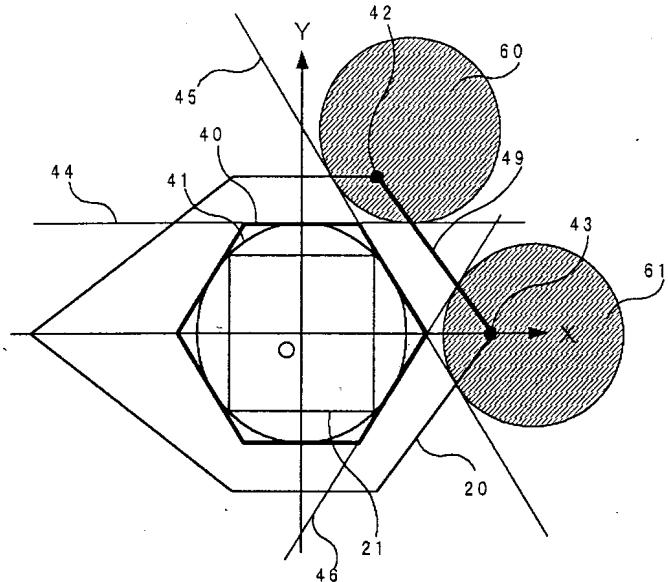


(b)

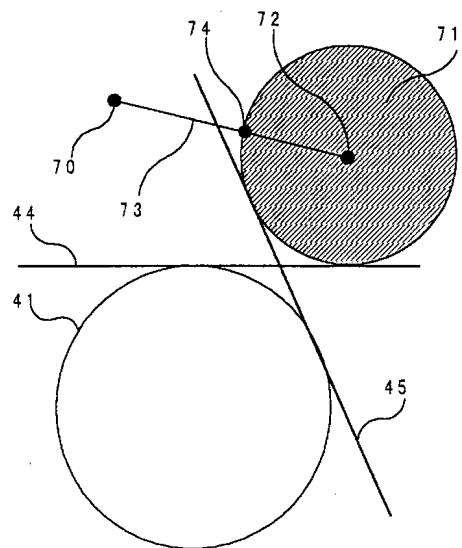
도면5



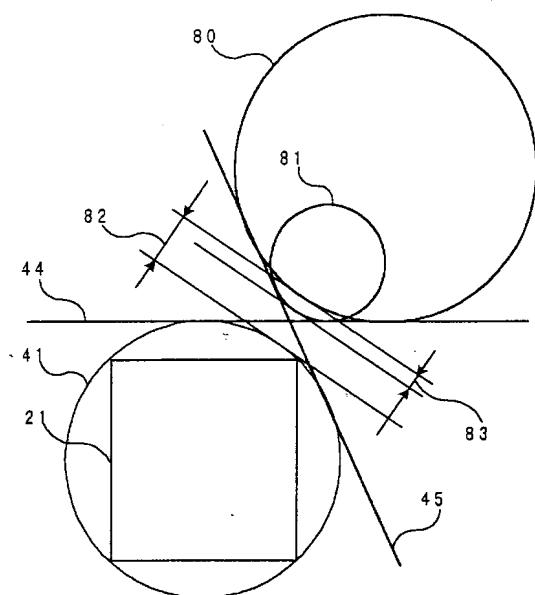
도면6



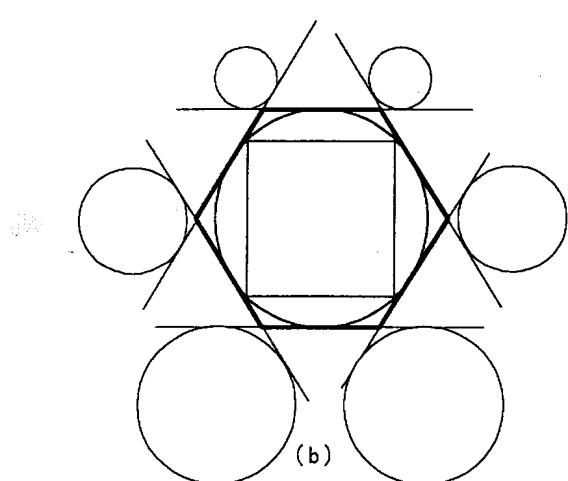
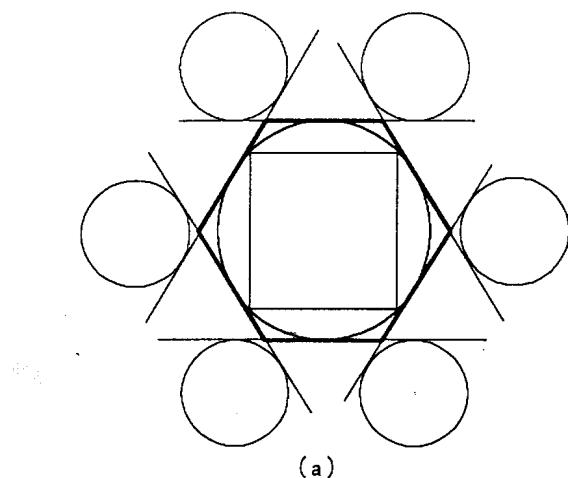
도면7



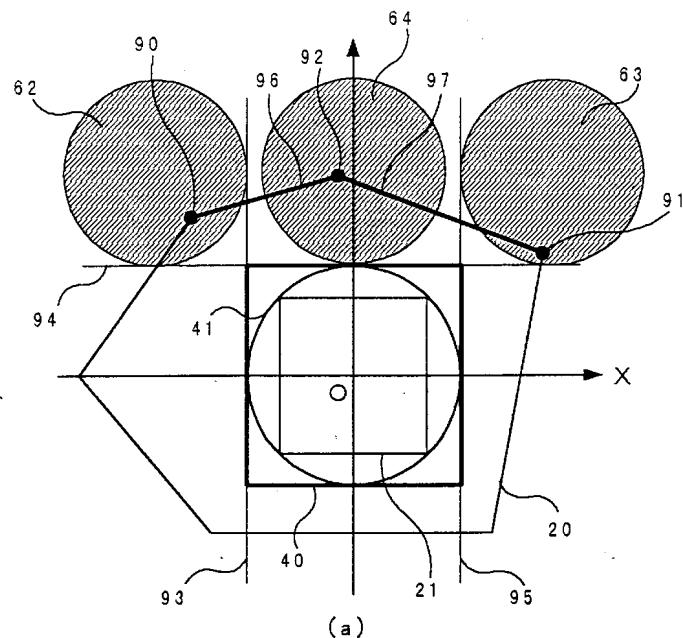
도면8



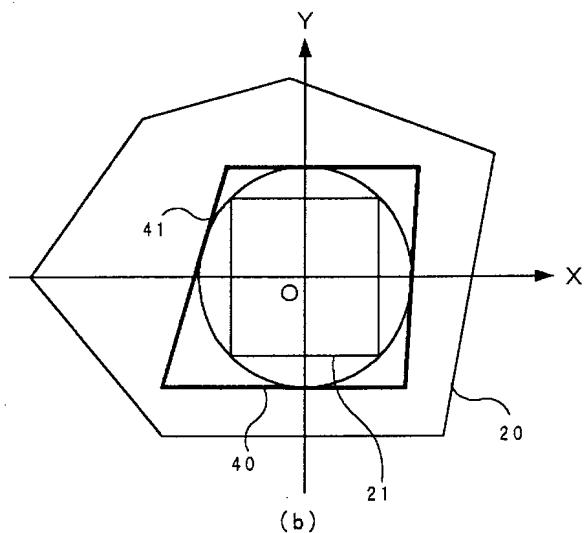
도면9



도면10

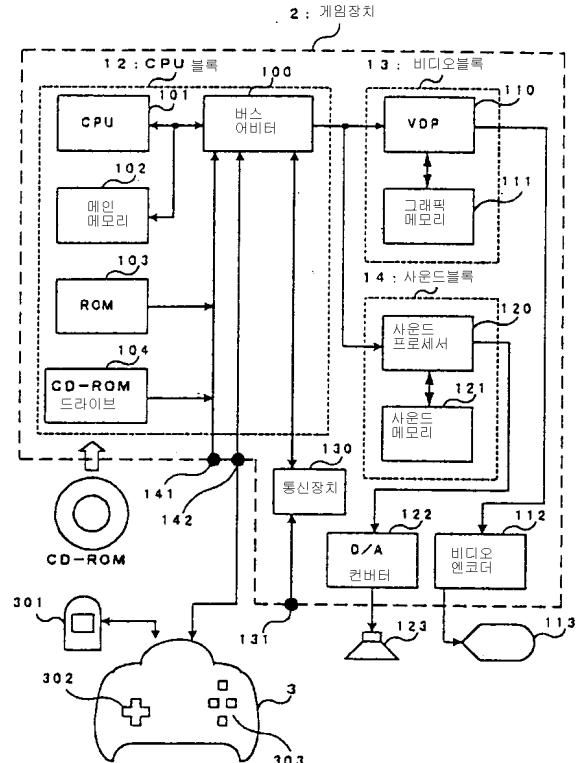


(a)

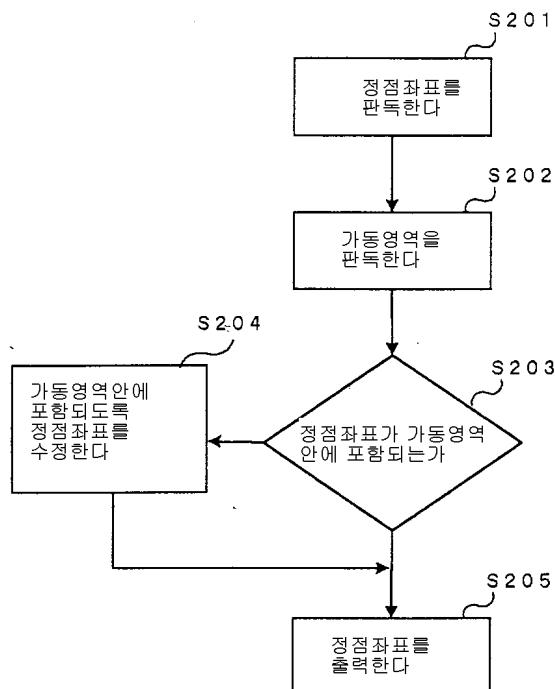


(b)

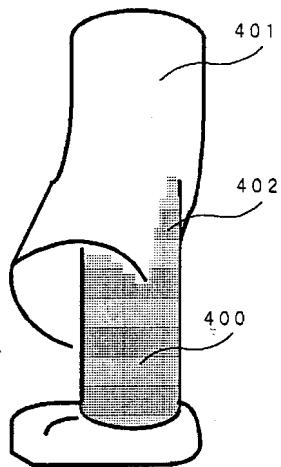
도면11



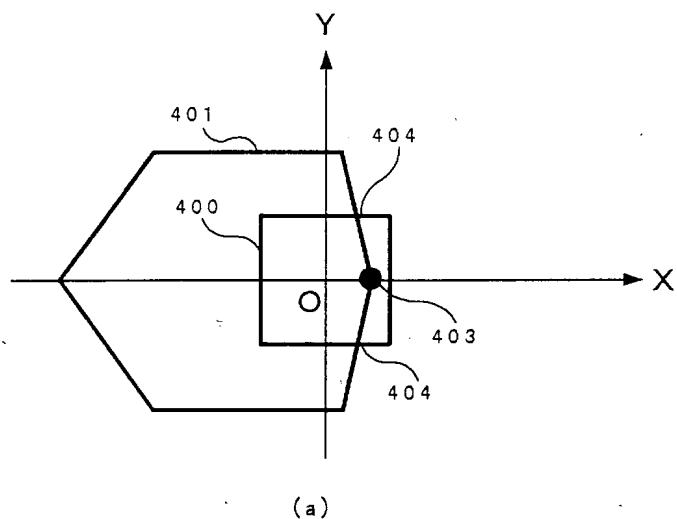
도면12



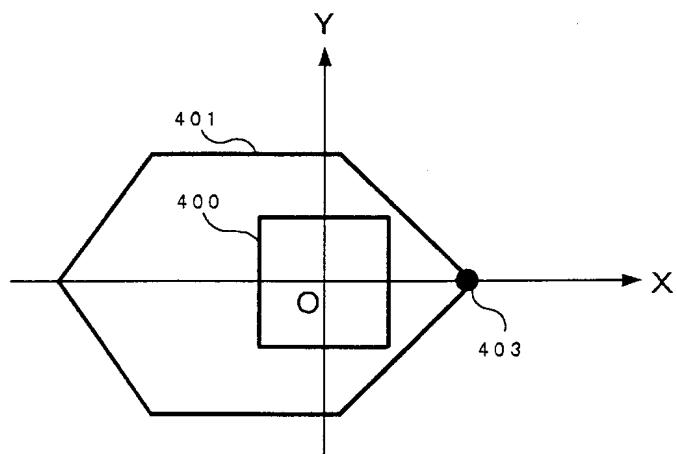
도면13



도면14



(a)



(b)

도면15

