

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G06T 15/50

(45) 공고일자 1999년05월 15일
(11) 등록번호 10-0180253
(24) 등록일자 1998년12월01일

(21) 출원번호	10-1994-0035581	(65) 공개번호	특1995-0020221
(22) 출원일자	1994년12월21일	(43) 공개일자	1995년07월24일
(30) 우선권주장	93-322853 1993년12월21일	일본(JP)	

(73) 특허권자 가부시키가이샤 도시바 사또 후미오
일본국 가나가와켄 가와사끼시 사이와이구 호리카와쵸 72단지
(72) 발명자 나가시마 이찌로
일본국 가나가와켄 가와사끼시 사이와이구 호리카와쵸 가부시키가이샤 도시바 반도체 시스템 엔지니어링 센터 내
(74) 대리인 구영창

심사관 : 이경숙

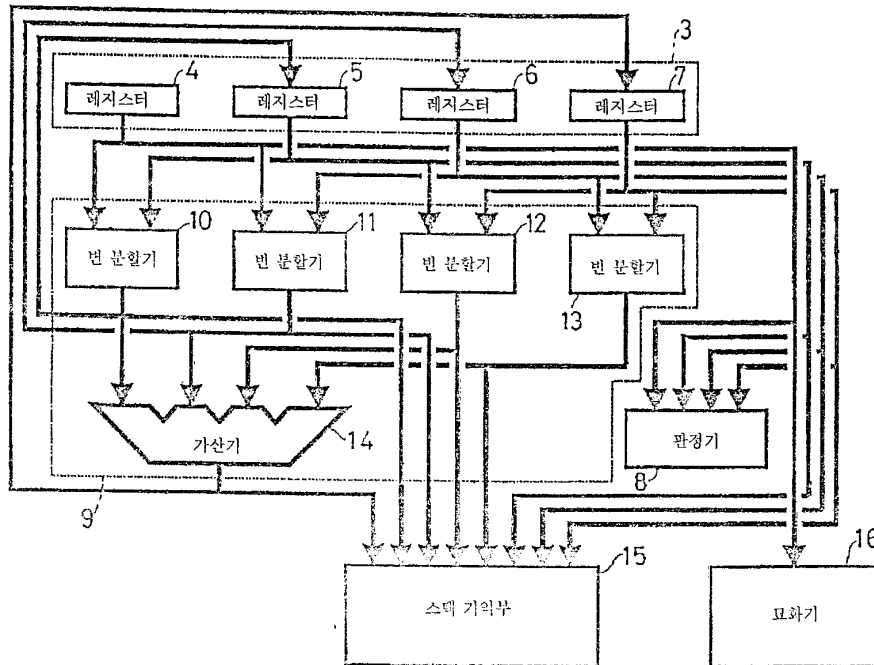
(54) 도형 묘화 장치 및 도형 묘화 방법

요약

투시 변환(패스)을 행한 스무드 셰이딩 및 텍스처 맵핑이 부가된 3차원 컴퓨터 그래픽스 화상을 리얼 타임에 묘화할 수 있음과 동시에, 계산량을 줄일 수 있는 도형 묘화 장치를 제공한다.

설정된 정점조의 정보에 따라 정의되는 다각형을 묘화하기 위한 도형 묘화장치에 있어서, 상기 다각형의 정점 정보에서 상기 다각형이 충분히 작은가의 여부를 판정하는 판정 수단과, 상기 판정 수단에 의해 상기 다각형이 충분히 작지않다고 판정된 경우, 상기 다각형을 복수의 보다 작은 다각형으로 분할하는 분할 수단과, 상기 분할 수단에 의해 분할된 작은 다각형이 충분히 작다고 판정된 경우, 그 다각형에 대응하는 화소를 묘화하는 묘화 수단을 구비한 구성을 이루고 있다.

대표도



명세서

하는 분할 수단을 더 구비하는 것이다.

본 발명의 제3 특징은 상기 제2 특징에 있어서 상기 다각형을 분할할 때 변을 각각의 양단의 정점의 깊이값의 비율로 분할하는 분할 수단을 더 구비하는 것이다.

본 발명의 제4 특징은 상기 제1 특징에 있어서 상기 다각형을 정의하는 정보에 정점의 각 휘도값을 포함하고, 다각형을 분할할 때 새롭게 정의되는 정점의 휘도값을 분할되는 변의 양단의 정점의 휘도값의 평균으로 하는 분할 수단을 더 구비하는 것이다.

본 발명의 제5 특징은 상기 제1 특징에 있어서, 상기 다각형을 정의하는 정보에 다각형에 투영하는 2차원 패턴의 정점에 대응하는 위치를 포함하고, 다각형을 분할할 때 새롭게 정의되는 정점의 대응하는 2차원 패턴 위치를 분할되는 변의 양단의 정점에 대응하는 2차원 패턴 위치의 중점으로 하는 분할 수단을 더 구비하는 것이다.

상기 제1 특징에 따르면, 예를 들면 제1도에 도시한 바와 같은 2차원 표시 스크린상에 투영된 다각형(사각형 ; 1)을 묘화하도록 했을 경우, 사각형(1)을 각 변위의 점(1-1-5, 1-1-6, 1-1-7, 1-1-8)과(1-1-5와 1-1-6), (1-1-7과 1-1-8)의 교점(1-1-9)으로 사각형 1-2, 1-3, 1-4, 1-5로 분할한다.

또한, 사각형1-5를 정의하고 있는 4점(1-1-9, 1-1-8, 1-1-7, 1-1-4), 사각형 1-4를 정의하고 있는 4점(1-1-6, 1-1-9, 1-1-3, 1-1-7), 사각형1-3을 정의하고 있는 4점(1-1-5, 1-1-2, 1-1-9, 1-1-8)의 정보를 스택에 푸시한다.

다음으로 사각형(1-2)에 관해 이것을 정의하고 있는 4점(1-1-1, 1-1-5, 1-1-6, 1-1-9)의 정보를 기초로 1화소에 대응할만큼 작은지의 여부를 판정하고, 작지 않을 경우에는 다시 분할 및 스택으로의 푸시를 반복한다.

분할이 사각형(1-6)까지 진행하고, 이것을 정의하고 있는 4점(1-1-1, 1-1-10, 1-1-11, 1-1-12)의 정보에서 작다고 판정되었을 경우, 사각형(1-6)에 대응하는 화소(P-1)를 4점의 정보를 기초로 묘화한다

그리고, 화소(P-1)를 묘화함과 동시에 스택을 팝하여 사각형(1-7)을 정의하는 4점(1-1-10, 1-1-13, 1-1-12, 1-1-14)의 정보를 판독, 판정, 분할 및 스택으로의 푸시 처리를 행한다. 이상의 처리를 스택이 빌 때까지 재귀적으로 반복하고, 스크린상에 사각형(1)에 대응하는 화소군을 묘화한다.

상기 제2, 제4, 제5의 특징에 따르면 상기 제1 특징에 의해 제1도에 도시한 사각형을 묘화할 경우에 사각형(1)을 분할할 때 다시 생성되는 사각형 정의점(1-1-5, 1-1-6, 1-1-7, 1-1-8, 1-1-9)의 깊이값, 휘도값, 대응하는 2차원 패턴 위치의 정보를(1-1-1과 1-1-2), (1-1-1과 1-1-3), (1-1-3과 1-1-4), (1-1-2와 1-1-4), (1-1-1과 1-1-2와, 1-1-3과 1-1-4)의 각 값의 평균값으로 함으로써 결정되고, 또한 다른 사각형에 관해서도 같은 처리를 반복하여 1화소에 대응하는 작은 사각형을 정의하는 4점의 깊이값, 휘도값, 대응하는 2차원 패턴 위치의 정보를 산출한다.

그리고, 이들 깊이값, 휘도값, 대응하는 2차원 패턴 위치의 정보를 기초로 대응하는 화소를 모두 칠해서 묘화한다.

상기 제3 특징에 따르면, 제2도에 도시한 바와 같은 3차원 좌표계 상의 다각형의 변(2)을 예로 들어 설명하면 변(2)의 단점(端点 ; 2-1, 2-2)은 면 S상의(S-1, S-2)에 투영된다.

현재, 변(2)의 중점(2-3)을 면 S에 투영하면, 투영된 점(S-3과 S-1), (S-2)의 관계는 이하와 같다.

$d1 * z1 = d2 * z2$ $z1$: 시점 I부터 점(2-1)까지의 깊이값

$z2$: 시점 I부터 점(2-2)까지의 깊이값

$d1$: 점(S-3)부터 점(S-1)까지의 거리

$d2$: 점(S-3)부터 점(S-2)까지의 거리

따라서, 3차원 좌표계 상의 1 : 1의 분할점은 투영면 상의 $z2 : z1$ 의 분할점으로 투영된다.

따라서, 투시 변환된 후의 다각형의 변을 양 단점의 깊이값의 비율로 분할한 점은 변환 전의 다각형의 변의 중점에 대응하고, 이 점의 깊이값, 휘도값, 대응하는 2차원 패턴 위치는 양 단점의 각 값의 단순 평균으로 구할 수 있다.

이상에 따라, 패스를 행한 스무드 셰이딩, 텍스처 맵핑이 가능해진다.

이하, 본 발명의 한 실시예를 도면을 기초로 설명한다.

제3도에 본 발명에 관한 도형 묘화 장치의 한 실시예의 주요부를 도시한다.

제3도에서 상기 도형 묘화 장치의 주요부는 2차원으로 좌표 변환시켜서 얻어진 사각형(제1도 참조)의 정점 정보에서 사각형 내의 화소 묘화를 행하는 것으로, 상기 사각형의 정점 정보를 기억하는 사각형 기억기(3)와, 상기 사각형의 크기를 판정하기 위해 상기 사각형 기억기(3)에 접속된 판정기(8)와, 상기 사각형을 분할하기 위해 상기 사각형 기억기(3)에 접속된 분할기(9)와, 상기 분할된 사각형의 정보를 일시적으로 보유하기 위해 상기 분할기(9), 사각형 기억기(3) 및 판정기(8)에 접속된 스택 기억부(15)와, 상기 사각형의 화소를 묘화 메모리(도시 생략)를 묘화하기 위해 상기 사각형 기억기(3)에 접속된 묘화기(16)를

갖고 있다.

그리고, 상기 사각형 기억기(3)중의 각각 1개분의 정점 정보를 보유하는 레지스터(4, 5, 6, 7)에 묘화할 사각형을 정의하는 제1, 제2, 제3, 제4 정점의 수평, 수직, 깊이, 휘도, 대응하는 텍스처 패턴의 수평, 수직 위치 관계를 기억시킨다.

상기 판정기(8)에서는 사각형 기억기(3)에 보유되어 있는 4 정점의 수평 수직정보로부터 사각형이 표시 스크린상의 1화소분의 크기인지의 여부를 판정한다. 이 때의 판정은 제1 정점에 대해 제2, 제3, 제4 정점이 1화소 이하의 거리에 있는 것으로 결정한다.

상기 분할기(9)에서는 상기 사각형이 1화소분 이상의 크기라고 판정했을 경우, 사각형 분할을 위해 생성하는 새로운 5점의 정보를 산출한다. 즉, 변 분할기(10, 11, 12, 13)에서 제1 정점과 제2 정점, 제1 정점과 제3 정점, 제2 정점과 제4 정점, 제3 정점과 제4 정점을 연결하는 사각형의 변을 각각의 양 단점의 깊이값의 비로 분할하도록 제1, 제2, 제3, 제4 분할점의 수평, 수직 좌표를 산출하고, 깊이, 휘도, 대응하는 텍스처 패턴의 수평, 수직 위치에 관해서는 양 단점의 단순 평균으로 산출한다. 이 때, 깊이값의 비에 의한 변의 분할은 나눗셈을 동반하기 때문에, 단시간에 종료하도록 근사 계산으로 행한다.

또한, 가산기(14)에 의해 변 분할기(10, 11, 12, 13)에서 산출한 4 분할점의 수평, 수직, 깊이, 휘도, 대응하는 텍스처 패턴의 수평, 수직 위치의 단순 평균을 행하는 제5 분할점의 정보를 산출한다.

다음으로, 제4도의 동작 플로우차트를 참조해서 상기 제3도에 도시한 도형 묘화 장치의 동작에 관해 설명한다.

우선, 제4도의 스텝 101에서 상기 사각형의 정점 정보에서 상기 판정기(8)에 의해 상기 사각형이 충분히 작은지의 여부를 판정한다.

그리고, 상기 스텝 101에서 판정기(8)의 판정 결과가 1화소분의 크기에 이르지 않았을 경우, 이어지는 스텝 102, 103, 104에서 상기 사각형을 상기 분할기(9)에 의해 분할하고, 상기 분할된 사각형 중 1개를 처리 대상의 사각형으로 해서 나머지 사각형을 상기 스택 기억부(15)에 기억한다.

즉, 보다 구체적으로 설명하면 스택 기억부(15)는 가산기(14)가 출력하는 제5 분할점을 제1 정점, 변 분할기(12)가 출력하는 제3 분할점을 제2 정점, 변 분할기(13)이 출력하는 제4 분할점을 제3 정점, 레지스터(7)에 보유되어 있는 제4 정점을 제4 정점으로서 정의되는 사각형의 정보를 무시하고, 다음에 변 분할기(11)가 출력하는 제2 분할점을 제1 정점, 가산기(14)가 출력하는 제5 분할점을 제2 정점, 레지스터(6)에 보유되어 있는 제3 정점을 제3 정점, 변 분할기(13)가 출력하는 제4 분할점을 제4 정점으로서 정의되는 사각형의 정보를 무시하며, 다시 변 분할기(10)가 출력하는 제1 분할점을 제1 정점, 레지스터(5)에 보유되어 있는 제1 정점을 제1 정점, 가산기(14)가 출력하는 제5 분할점을 제3 정점, 변 분할기(12)가 출력하는 제3 분할점을 제4 정점으로서 정의되는 사각형의 정보를 무시한다.

그리고 나서, 레지스터(5, 6, 7)는 변 분할기(10)가 출력하는 제1 분할점, 변 분할점(11)이 출력하는 제2 분할점, 가산기(14)가 출력하는 제5 분할점의 정보로 갱신되고, 사각형 기억기(3)는 제1 정점을 제1 정점, 제1 분할점을 제2 정점, 제2 분할점을 제3 정점, 제5 분할점을 제4 정점으로서 정의되는 사각형의 정보를 보유한다.

다음으로, 상기 스텝 101에서 판정기(8)의 판정 결과가 1화소분의 크기로 되었을 경우, 스텝 105에서 묘화기(16)는 사각형 기억기(3)에 보유되어 있는 사각형에 대응하는 화소를 묘화 메모리(도시 생략)에 묘화 기억한다. 이것은 레지스터(4)에 보유되어 있는 수평, 수직 위치의 화소를, 마찬가지로 레지스터(4)에 보유되어 있는 깊이값이 묘화 대상 화소의 원래의 깊이값보다 앞에 있을 경우, 마찬가지로 레지스터(4)에 보유되어 있는 휘도값과 대응하는 텍스처 패턴의 수평, 수직 위치에서 판독한 값을 곱한 색으로 전부 칠함으로써 행한다.

다음으로, 스텝 106에서 상기 스택 기억부(15)가 비어 있는지 여부가 판정되고, 상기 스택 기억부(15)가 비어 있지 않을 경우, 스텝 107에서 상기 스택 기억부(15)에서 사각형을 1개 판독하여 처리 대상의 사각형으로 하며, 상기 스텝 101로 돌아간다.

이상의 처리를 재귀적으로 행하는, 판정기(8)의 판정 결과가 1화소분의 크기로 되어 묘화기(16)가 화소 묘화를 한 후에, 상기 스텝 106에서 스택 기억부(15)가 비어 있을 경우는 원래 묘화 지정된 사각형의 묘화를 완료한다.

다음으로, 본 발명에 의한 도형 묘화 장치의 제1 변형예에 관해 설명한다.

상기 제1 변형예에서는 사각형 기억기, 분할기, 스택 기억은 앞에 제3도를 기초로 도시한 실시예와 같고, 각각 처리중인 사각형 정보의 보유, 사각형 분할, 분할로 다시 생성된 사각형 정보의 기억을 행한다.

그리고, 판정기에서는 사각형 기억기에 보유되어 있는 4 정점의 수평 수직 정보에서 사각형이 충분히 작은지의 여부를 판정한다. 이 때 판정은 사각형의 제1 정점에 대해 제2, 제3, 제4 정점이 어느 특정 수 화소 이하의 거리에 있는 것으로 결정한다.

그리고, 묘화기는 판정기에서 사각형 기억기에 보유되어 있는 사각형이 충분히 작다고 판정된 경우, 이 사각형에 대응하는 화소를 종래의 방법으로 묘화한다.

상기 제1 변형예에 따르면, 원래의 사각형의 크기에 대한 분할 회수를 줄일 수 있기 때문에 보다 고속의 처리가 가능하다.

다음으로, 본 발명에 의한 도형 묘화 장치의 제2 변형예에 관해 설명한다.

상기 제2 변형예에서는 사각형 기억기, 분할기, 스택 기억은 앞에 제3도를 기초로 나타낸 실시예와 같고, 각각 처리중인 사각형 정보의 보유, 사각형 분할, 분할로 다시 발생한 사각형 정보의 기억을 행한다.

그리고, 판정기에서는 사각형 기억기에 보유되어 있는 4 정점의 수평 수직 정보에서 사각형이 표시 스크

린상의 1화소보다 더 작은 영역분의 크기인지 여부를 판정한다. 이 때의 판정은 사각형의 제1 정점에 대해 제2, 제3, 제4 정점이 상기 1화소보다 더 작은 영역의 한변 이하의 거리에 있는 것으로 결정된다.

그리고, 묘화기는 판정기에서 사각형 기억기에 보유되어 있는 사각형이 상기 1화소보다 더 작은 영역분의 크기라고 판정된 경우, 상기 영역을 포함하는 화소에 대해 영역분의 휘도값, 깊이값, 텍스처 패턴 정보를 보유하고, 상기 영역으로의 기입을 행한 것을 나타내는 플래그를 세운다.

원래의 사각형 전체의 분할 처리가 종료하고나서 각 화소마다 내포하는 모든 영역의 휘도값, 깊이값, 텍스처 패턴 정보를 평균하고, 영역 기입 플래그를 조사하여 원래의 사각형이 화소를 덮고 있는 비율을 생성해 휘도값을 배경과 혼합해서 묘화한다.

상기 제2 변형예에 따르면, 화소에 대한 휘도값, 깊이값, 대응하는 텍스처 패턴의 정밀도가 향상됨과 동시에, 래스터라이즈 묘화시에 사각형의 변에 발생하는 불명료한 부분을 제거할 수 있게 된다.

다음으로, 본 발명에 의한 도형 묘화 장치의 제3 변형예에 관해 설명한다.

상기 제3 변형예에서는 사각형 기억기, 분할기, 스택 기억은 앞에 제3도를 기초로 나타낸 실시예와 같고, 각각 처리중인 사각형 정보의 보유, 사각형 분할, 분할로 다시 발생된 사각형 정보의 기억을 행한다.

그리고, 판정기에서는 사각형 기억기에 보유되어 있는 4 정점의 정보에서 사각형이 충분히 작은지의 여부를 판정한다. 이 때의 판정은 사각형의 제1 정점에 대응하는 텍스처 패턴의 위치에 대해 제2, 제3, 제4 정점에 대응하는 위치가 텍스처 패턴상의 1화소 이하의 거리에 있는 것으로 결정한다.

그리고, 묘화기는 판정기에서 사각형 기억기에 보유되어 있는 사각형이 충분히 작은 영역분의 크기라고 판정된 경우, 사각형이 1화소보다 큰 경우에는 종래의 방법에서 화소의 휘도값, 깊이값을 산출하고, 사각형이 1화소의 크기인 경우에는 본 발명 제1 실시예에 나타낸 묘화기와 같은 방법으로 화소의 휘도값, 깊이값을 산출하며, 사각형이 1화소보다 작을 경우에는 본 발명의 제3 실시예에 나타낸 묘화기와 같은 방법으로 화소의 휘도값, 깊이값을 산출하며 화소를 묘화한다.

상기 제3 변형예에 따르면, 텍스처 맵핑을 행하였을 경우에 발생하는 패턴의 누락 등의 샘플링 에러를 제거하는 것이 가능해진다.

또한, 상기 실시예에서는 사각형을 예를 들어 설명했으나, 다른 종류의 다각형에도 본 발명을 적용할 수 있는 것은 물론이다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 다각형에 텍스처 맵핑을 행할 때 먼 부분이 좁아져서 패스 부착 묘화를 리얼 타임에 실행할 수 있음과 동시에, 깊이 값이나 휘도값에도 패스의 효과가 있게 할 수 있으며, 투영면 상에 단순하게 선형 보간하는 것보다 정확한 보간을 할 수 있다.

또한, DDA를 이용해서 스무드 셰이딩을 행할 경우 차분값의 산출 등 전처리가 필요했으나, 본 발명에 의한 도형 묘화 장치에서는 다각형의 정점의 정보를 설정하는 것만으로 묘화를 실시할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

다각형을 묘화하기 위해 정점에 의해 정의된 3차원 다각형을 이미지 메모리에 기입하기 위한 도형 묘화 장치에 있어서, 상기 다각형의 정점 데이터(data of the vertexes)를 저장하기 위한 레지스터를 갖는 저장 수단; 상기 다각형의 정점 데이터를 저장하기 위한 스택 수단; 상기 저장 수단에 저장된 다각형이 소정 크기보다 작은지의 여부를 판정하기 위한 판정 수단; 상기 판정 수단에 의해 상기 다각형이 소정 크기보다 작다고 판정되면 상기 다각형에 대응하는 픽셀들을 이미지 메모리에 기입하기 위한 묘화 수단; 및 상기 판정 수단에 의해 상기 다각형이 소정 크기보다 작지 않다고 판단될 경우 상기 다각형을 작은 다각형들로 분할하고, 상기 작은 다각형들 중 하나의 정점 데이터를 상기 저장 수단의 레지스터들에 기입하며, 그 외의 나머지 작은 다각형들의 정점 데이터를 상기 스택 수단에 기입하기 위한 분할 수단을 구비하고, 상기 3차원 다각형은 그 각각의 정점의 깊이(depth)로 정의되며, 상기 분할 수단은 상기 다각형의 각각의 모서리(edge)의 한 끝(end)에서의 정점의 깊이와 다른 끝에서의 정점의 깊이의 비율에 따라 상기 다각형을 작은 다각형들로 분할하는 도형 묘화 장치.

청구항 2

다각형을 묘화하기 위해 정점에 의해 정의된 3차원 다각형을 이미지 메모리에 기입하기 위한 도형 묘화 장치에 있어서, 상기 다각형의 정점 데이터(data of the vertexes)를 저장하기 위한 레지스터를 갖는 저장 수단; 상기 다각형의 정점 데이터를 저장하기 위한 스택 수단; 상기 저장 수단에 저장된 다각형이 소정 크기보다 작은지의 여부를 판정하기 위한 판정 수단; 상기 판정 수단에 의해 상기 다각형이 소정 크기보다 작다고 판정되면 상기 다각형에 대응하는 픽셀들을 이미지 메모리에 기입하기 위한 묘화 수단; 및 상기 판정 수단에 의해 상기 다각형이 상기 소정 크기보다 작지 않다고 판단될 경우 상기 다각형을 작은 다각형들로 분할하고, 상기 작은 다각형들 중 하나의 정점 데이터를 상기 저장 수단의 레지스터들에 기입하며, 그 외의 나머지 작은 다각형들의 정점 데이터를 상기 스택 수단에 기입하기 위한 분할 수단을 구비하고, 상기 3차원 다각형은 그 각각의 정점의 깊이로 정의되며, 상기 분할 수단은 상기 다각형의 각각의 모서리의 두 끝에서의 정점의 깊이의 평균에 의해 각각의 작은 다각형의 각각의 정점의 좌표를 정의하는 도형 묘화 장치.

청구항 3

다각형을 묘화하기 위해 정점에 의해 정의된 3차원 다각형을 이미지 메모리에 기입하기 위한 도형 묘화 장치에 있어서, 상기 다각형의 정점 데이터(data of the vertexes)를 저장하기 위한 레지스터를 갖는 저장 수단; 상기 다각형의 정점 데이터를 저장하기 위한 스택 수단; 상기 저장 수단에 저장된 다각형이 소정 크기보다 작은지의 여부를 판정하기 위한 판정 수단; 상기 판정 수단에 의해 상기 다각형이 소정 크기

보다 작다고 판정되면 상기 다각형에 대응하는 픽셀들을 이미지 메모리에 기입하기 위한 묘화 수단; 및 상기 판정 수단에 의해 상기 다각형이 상기 소정 크기보다 작지않다고 판단될 경우 상기 다각형을 작은 다각형들로 분할하고, 상기 작은 다각형들 중 하나의 정점 데이터를 상기 저장 수단의 레지스터들에 기입하며, 그 외의 나머지 작은 다각형들의 정점 데이터를 상기 스택 수단에 기입하기 위한 분할 수단을 구비하고, 상기 3차원 다각형은 그 각 정점의 깊이로 정의되며, 상기 분할 수단은 상기 다각형의 각각의 모서리의 두 끝에서의 정점의 휘도의 평균에 의해 각각의 작은 다각형의 각각의 정점의 휘도를 정의하는 도형 묘화 장치.

청구항 4

다각형을 묘화하기 위해 정점에 의해 정의된 3차원 다각형을 이미지 메모리에 기입하기 위한 도형 묘화 장치에 있어서, 상기 다각형의 정점 데이터를 저장하기 위한 레지스터; 상기 다각형을 작은 다각형들로 분할하기 위해 레지스터에 접속된 모서리 분할기; 상기 레지스터에 저장된 상기 다각형이 소정 크기보다 작은지의 여부를 판정하기 위해 상기 레지스터와 모서리 분할기에 접속된 판정 유닛; 상기 다각형의 정점 데이터를 저장하기 위해 상기 레지스터와 상기 모서리 분할기 및 상기 판정 유닛에 접속된 스택; 상기 모서리 분할기에 의한 데이터를 평균화하기 위해 상기 모서리 분할기 상기 레지스터 및 상기 스택에 접속된 가산기; 상기 판정 수단에 의해 상기 다각형이 상기 소정 크기보다 작다고 판단될 경우 상기 다각형에 대응하는 픽셀들을 상기 이미지 메모리에 기입하기 위해 상기 판정 유닛에 접속된 묘화 유닛을 구비하고, 상기 3차원 다각형은 그 각각의 정점의 깊이로 정의되며, 상기 모서리 분할기는 상기 다각형의 각각의 모서리의 한 끝에서의 정점의 깊이와 다른 끝에서의 정점의 깊이의 비율에 따라 상기 다각형을 작은 다각형들로 분할하는 도형 묘화 장치.

청구항 5

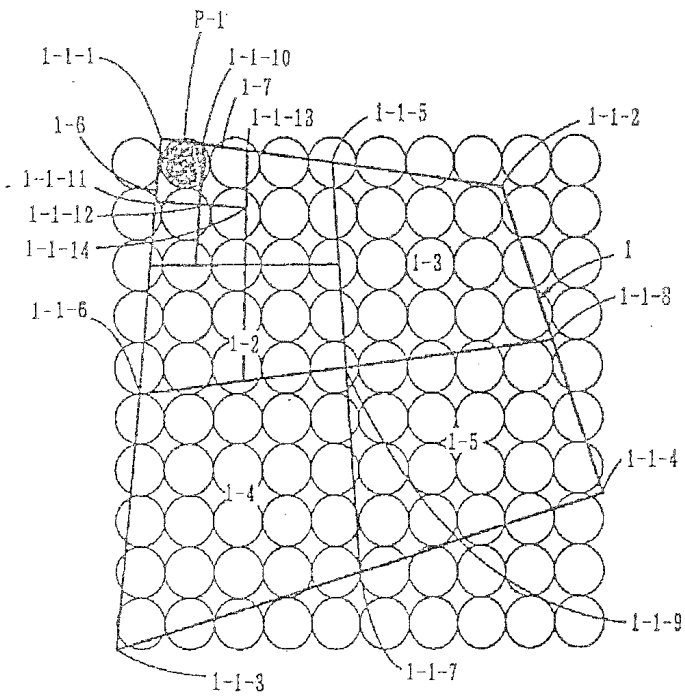
다각형을 묘화하기 위해 정점에 의해 정의된 3차원 다각형을 이미지 메모리에 기입하기 위한 도형 묘화 장치에 있어서, 상기 다각형의 정점 데이터를 저장하기 위한 레지스터; 상기 다각형을 작은 다각형들로 분할하기 위해 레지스터에 접속된 모서리 분할기; 상기 레지스터에 저장된 상기 다각형이 소정 크기보다 작은지의 여부를 판정하기 위해 상기 레지스터와 모서리 분할기에 접속된 판정 유닛; 상기 다각형의 정점 데이터를 저장하기 위해 상기 레지스터와 모서리 분할기 및 상기 판정 유닛에 접속된 스택; 상기 모서리 분할기에 의한 데이터를 평균화하기 위해 상기 모서리 분할기 상기 레지스터 및 상기 스택에 접속된 가산기; 상기 판정 수단에 의해 상기 다각형이 상기 소정 크기보다 작다고 판단될 경우 상기 다각형에 대응하는 픽셀들을 상기 이미지 메모리에 기입하기 위해 상기 판정 유닛에 접속된 묘화 유닛을 구비 하고; 상기 3차원 다각형은 그 각각의 정점의 깊이로 정의되며, 상기 모서리 분할기는 상기 다각형의 각각의 모서리의 두 끝에서의 정점의 깊이의 평균에 의해 각각의 작은 다각형의 각각의 정점의 좌표를 정의하는 도형 묘화 장치.

청구항 6

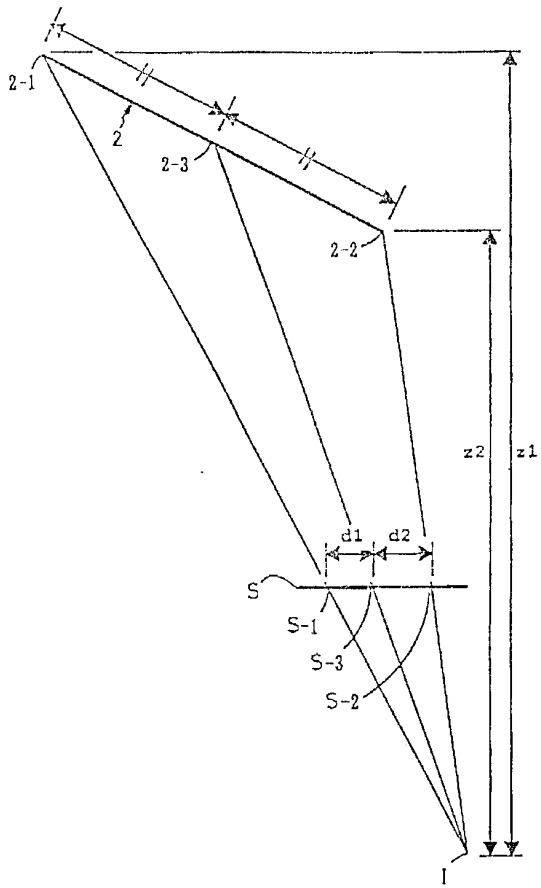
다각형을 묘화하기 위해 정점에 의해 정의된 3차원 다각형을 이미지 메모리에 기입하기 위한 도형 묘화 장치에 있어서, 상기 다각형의 정점 데이터를 저장하기 위한 레지스터; 상기 다각형을 작은 다각형들로 분할하기 위해 레지스터에 접속된 모서리 분할기; 상기 레지스터에 저장된 상기 다각형이 소정 크기보다 작은지의 여부를 판정하기 위해 상기 레지스터와 상기 모서리 분할기에 접속된 판정 유닛; 상기 다각형의 정점 데이터를 저장하기 위해 상기 레지스터와 상기 모서리 분할기 및 상기 판정 유닛에 접속된 스택; 상기 모서리 분할기에 의한 데이터를 평균화하기 위해 상기 모서리 분할기, 상기 레지스터 및 상기 스택에 접속된 가산기; 상기 판정 수단에 의해 상기 다각형이 상기 소정 크기보다 작다고 판단될 경우 상기 다각형에 대응하는 픽셀들을 이미지 메모리에 기입하기 위해 상기 판정 유닛에 접속된 묘화 유닛을 구비하고, 상기 3차원 다각형은 그 각각의 정점의 깊이로 정의되며, 상기 모서리 분할기는 상기 다각형의 각각의 모서리의 두 끝에서 정점의 휘도의 평균에 의해 각각의 작은 다각형의 각각의 정점의 휘도를 정의하는 도형 묘화 장치.

도면

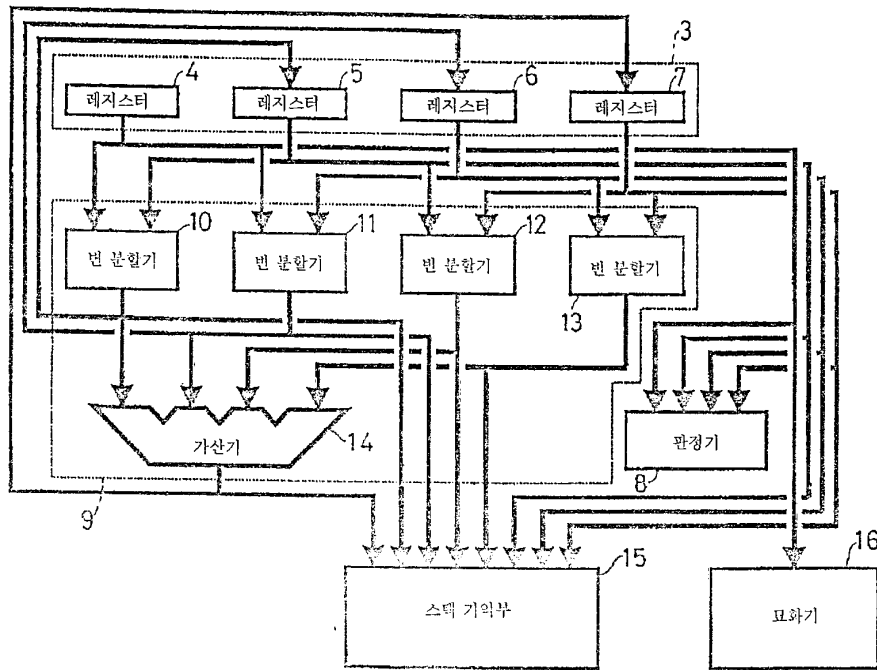
도면1



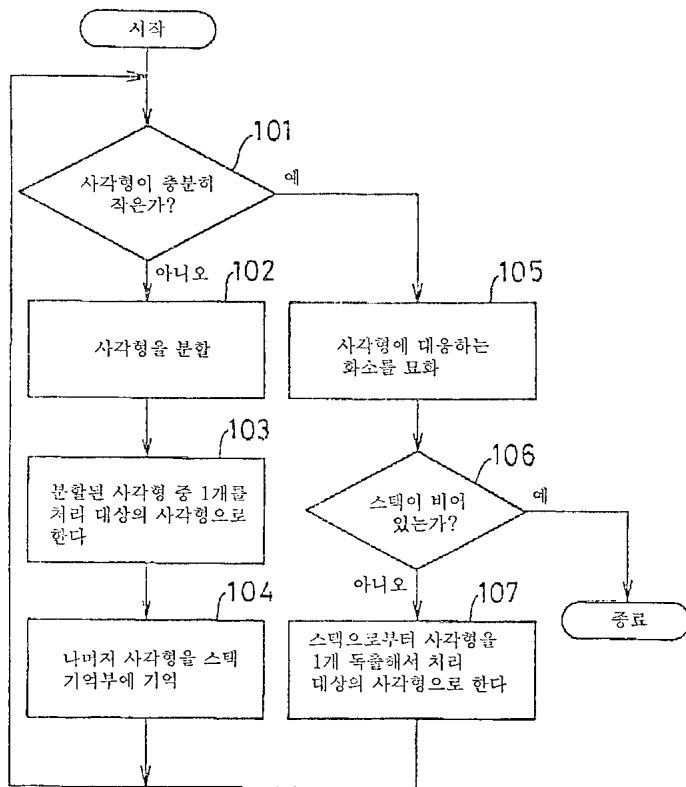
도면2



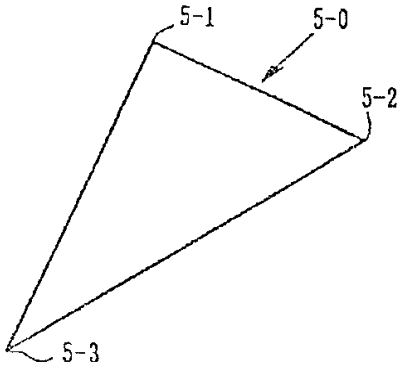
도면3



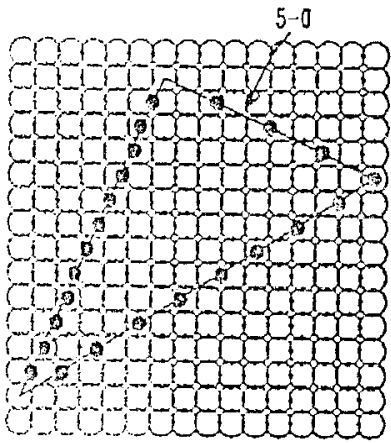
도면4



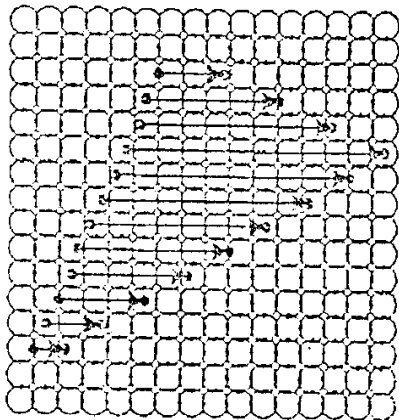
도면5a



도면5b



도면5c



도면5d

