

# (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> G01S 5/00	(45) 공고일자 2000년05월01일	(11) 등록번호 10-0255758
(21) 출원번호 10-1997-0061956	(24) 등록일자 2000년02월16일	(65) 공개번호 특1999-0041374
(22) 출원일자 1997년11월21일	(43) 공개일자 1999년06월15일	

(73) 특허권자	대우전자주식회사	전주범
(72) 발명자	서울시 중구 남대문로5가 541 신광성	
(74) 대리인	서울특별시 강남구 대치동 633번지 청실아파트 8동 203호 김원준, 장성구	

**심사관 : 고준호**

### (54) 삼각 그리드로 표현된 지형상을 이동하는 물체의 위치가 존재하는 삼각형 탐색방법

#### 요약

본 발명은 삼각형 구조로 메쉬를 형성하여 운영되는 지형 추적장치에 적용되는 면탐색방법을 제공하기 위한 것이다. 이를 위하여 본 발명에 따른 방법은, 삼각형 메쉬 구조로 쪼개진 지형을 움직이는 목표물의 다음 위치가 존재하는 삼각형 탐색방법에 있어서, 목표물의 현재의 위치를 포함하는 현재 삼각형에 대한 정보를 입수하는 단계, 현재 삼각형을 이루는 꼭지점중 목표물의 현재 위치에 가장 근접한 꼭지점을 검출하는 단계, 목표물의 현재 속도 및 방향을 고려하여, 목표물의 다음 위치를 추정하는 단계, 검출된 가장 근접한 꼭지점 정보를 이용하여 목표물의 다음 위치가 존재할 확률이 있는 후보 삼각형을 선택하는 단계, 선택된 후보 삼각형에 대하여 각각 면판별처리를 수행하여 다음 위치가 존재하는 하나의 삼각형을 결정하는 단계를 포함하여 수행되도록 구성된다. 따라서, 추정된 목표물의 다음 위치의 해당 면을 간단하고 신속하게 탐색할 수 있다.

#### 대표도

#### 도2

#### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 탐색 방법을 수행하기 위한 지형추적장치의 개략적인 블록도이고,  
 도 2는 본 발명에 따른 탐색 방법에 대한 동작 흐름도이고,  
 도 3은 목표물의 위치와 삼각형과의 관계도이고,  
 도 4a 및 도 4b는 도 1에 도시된 데이터 베이스에 저장된 데이터의 포맷도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

102 : 명령 인가부	104 : 프로세서
106 : 데이터 베이스	108 : 위치정보 제공부
110 : 움직임 분석부	

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 해당 지형을 삼각형 구조의 메쉬(Mesh)로 쪼개 운영되는 지형추적(Terrain Following)장치에 관한 것으로, 특히, 추정된 목표물(Object)의 다음 위치의 해당 면을 신속하게 탐색할 수 있는 면 탐색방법에 관한 것이다.

자동차 운전과 같은 전자 오락은 지형추적장치가 적용되는 좋은 예이다. 이 전자 오락에서 지형추적장치는 자동차가 진행하는 경로 및 운전자로부터 보이는 경치, 즉, 전망을 지속적으로 디스플레이 해 줄 필요가 있다.

경로 및 전망에 대한 정보는 사전에 적절한 형태의 데이터로 지형추적장치에 저장되어 있다. 이 때, 경로

및 전망에 대한 영상은 다각형 메쉬를 이용하여 그 윤곽이 나타나도록 처리된다.

경로 및 전망은 자동차의 진행방향 및 속도에 따라 시시각각으로 변하기 때문에 지형추적장치는 이들을 지속적으로 디스플레이 해 주어야 한다. 그러기 위해서는 현재로부터 일정 시간 이후의 자동차의 예상 위치를 추정(Prediction)할 필요가 있다. 이 추정은 현재의 자동차의 속도 및 방향을 이용하여 구해질 수 있다. 또한, 이 추정에 기초하여, 지형추적장치는 자동차가 다음에 위치할 지점이 어느 다각형에 속하는지를 판단할 필요가 있으며, 이는 소위 면 판별처리(Estimation Process)라고 한다.

지형추적장치가 광장히 빨리 움직이는 자동차에 따른 경로 및 전망을 제공하기 위해서는 상기 추정 및 면 판별과정은 매우 짧은 시간내에 이루어져야 한다. 또한, 이 추정 및 면 판별과정은 매우 방대한 양의 데이터 계산을 요하기 때문에 많은 양의 계산을 짧은 시간에 수행하는 것이 필수적이다. 따라서 이 계산량 및 계산 시간을 감소시킬 수 있는 방법이 강구되어야 한다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 추세에 따라 안출된 것으로, 삼각형 구조의 메쉬로 표현되는 지형상에서 목표물이 이동할 때, 목표물이 위치하고 있는 삼각형을 신속하게 찾아내기 위한 면 탐색방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 면 탐색방법은, 삼각형 메쉬 구조로 쪼개진 지형을 움직이는 목표물의 다음 위치가 존재하는 삼각형을 탐색하는 방법에 있어서, 목표물의 현재 위치를 포함하는 현재 삼각형에 대한 정보를 입수하는 단계; 입수된 정보에 포함되어 있는 현재 삼각형을 형성하는 꼭지점중 현재 위치와 가장 근접한 꼭지점을 검출하는 단계; 목표물의 현재 속도 및 방향을 고려하여 목표물의 다음 위치를 추정하는 단계; 검출된 가장 근접한 꼭지점을 이용하여 다음 위치가 존재할 확률이 있는 후보 삼각형을 선택하는 단계; 선택된 후보 삼각형에 대하여 추정단계에서 추정된 다음 위치가 존재하는 하나의 후보 삼각형이 검출될 때까지 순차적으로 면 판별처리를 수행하는 단계; 면 판별처리 결과, 다음 위치가 존재하는 하나의 후보 삼각형이 검출되면, 탐색 종료 명령이 인가되었는지를 체크하는 단계; 탐색 종료 명령이 인가되지 않았으면, 검출된 후보 삼각형을 현재 삼각형으로 결정하고, 꼭지점을 검출하는 단계부터 체크단계까지 반복 수행하는 단계를 포함하여 수행되는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세하게 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명에 따른 면 탐색방법을 수행하기 위한 지형추적장치의 블럭도로서, 명령 인가부(102), 프로세서(104), 데이터 베이스(106), 위치정보 제공부(108) 및 움직임 분석부(110)로 구성된다.

명령 인가부(102)는 운전자로부터 입력을 받는다. 여기서 입력이란, 운전자가 가고자 하는 지형이나 최초 출발 위치 등이 된다. 최초 출발 위치는 운전자가 입력하지 않는 경우 지형추적장치가 시작될 때 디폴트로 정해질 수도 있다.

프로세서(104)는 본 발명에 따른 지형추적장치 전체의 동작, 즉 특정 포인트가 어느 삼각형에 속하는지를 판단하는 방법을 제어한다. 예를 들면, 명령 인가부(102)를 통하여 운전자로부터 입력을 받고, 자동차의 현재 위치, 현재의 속도 및 방향을 이용하여 자동차의 다음 위치를 추정하며, 추정된 내용을 근거하여 자동차가 일정 시간 이후에 어느 삼각형상에 존재하는지를 판별하는 과정을 실시한다. 여기서 현재 위치는 현재 시각에 대응하고, 다음 위치는 현재 시각으로부터 일정 시간이 경과한 후의 자동차의 위치를 일컫는다.

데이터 베이스(106)는 지형을 메쉬로 나타내기 위한 데이터들을 저장한다. 지형의 윤곽은 다수의 상호 인접한 삼각형들을 이용하여 근사적으로 표현될 수 있으므로, 데이터 베이스(106)는 이 삼각형들에 대한 정보를 저장하고 있다. 이에 대한 예가 도 4a 및 도 4b에 나타나 있다. 도 4a에 보인 바와 같이 삼각형들의 꼭지점 데이터가 저장되어 있다. 각각의 꼭지점은 삼차원 공간, 즉, X, Y, Z축상의 값들을 각각 보유하고 있다. 예를 들어 꼭지점 1은 삼차원 공간으로 표현된  $(X_1, Y_1, Z_1)$ 좌표값을 갖는다. 그리고, 도 4b에 보인 바와 같이 삼각형에 대한 데이터가 저장되어 있는데, 삼각형은 자신의 세 꼭지점의 일련번호로서 특정된다. 예컨대, 1, 7, 10이라는 숫자는 삼각형 1의 꼭지점을 의미한다. 즉, 삼각형 1은 꼭지점 1, 7, 10에 의해 형성되고, 꼭지점 1, 7, 10은 도 4a에 도시된 바와 같이 정의된 삼차원 공간값을 갖는다.

본 발명에 따른 면 탐색을 수행하기 전에 지형을 구성하는 정보는 이미 데이터 베이스(106)에 저장되어 있다고 가정한다. 이 정보란 도 4a 및 도 4b에 저장되어 있는 정보이다.

위치 정보 제공부(108)는 프로세서(104)에 의해 제어되어 종전과 같이 자동차의 다음 위치를 추정하고, 추정된 정보를 프로세서(104)로 전달한다. 여기서 다음 위치란 현재 위치로부터 이동하여 일정 시간 이후의 목표물의 위치를 의미한다. 움직임 분석부(110)는 자동차의 움직임을 종전과 같은 방식으로 지속적으로 감시하고, 감시된 자동차의 속도 및 방향을 위치 정보 제공부(108)로 전달하여 상술한 다음 위치 추정에 이용하도록 한다.

도 2는 본 발명에 따른 면 탐색방법에 대한 동작 흐름도이고, 도 3은 본 발명에 따른 면 탐색 처리시 이용되는 꼭지점과 목표물의 현재 및 다음 위치간의 관계를 설명하기 위한 도면이다.

그러면, 도 1 내지 도 4b를 참조하여 본 발명에 따른 면 탐색방법에 대한 동작을 상세하게 설명하기로 한다.

우선, 프로세서(104)는 단계 202에서 명령 인가부(102)로부터 초기 위치를 지정하는 명령이 인가되었는지를 체크한다. 체크결과, 초기 위치를 지정하는 명령이 인가되지 않았으면, 리턴되어 초기 위치를 지정하는 명령 입력에 대한 대기상태를 유지한다. 그러나 초기 위치를 지정하는 명령이 인가되었으면, 프로세서(104)는 단계 204로 진행되어 목표물의 초기 위치가 존재하는 초기 삼각형을 검색한다. 예를 들어 입력

된 초기 위치가 도 3에 'x'라고 표기된 곳이면, 단계 204에서 검색되는 초기 삼각형은 도 3에 '1'로 표기된 삼각형이 된다.

초기 삼각형이 검색되면, 프로세서(104)는 단계 206에서, 먼저, 검색된 초기 삼각형의 꼭지점에 대한 자료를 입수한다. 도 4b를 참조하면, 삼각형 '1'에 대한 꼭지점 자료는 삼각형을 특정할 수 있는 1, 7, 10이 된다. 이 꼭지점들은 도 4a에 도시된 바와 같이 각자의 좌표값을 갖는데, 각각  $(X_1, Y_1, Z_1)$ ,  $(X_7, Y_7, Z_7)$ ,  $(X_{10}, Y_{10}, Z_{10})$ 에 해당되는 좌표값을 갖는다. 각 꼭지점에 대한 좌표값이 검출되면, 프로세서(104)는 각 꼭지점과 목표물의 초기 위치와의 거리를 계산한 후, 가장 근접한 꼭지점을 검출한다. 도 3에 도시된 예에 의하면, 가장 근접한 꼭지점은 'A'가 된다. 이 가장 근접한 꼭지점 'A'에 대한 데이터는 프로세서(104)에 저장된다.

단계 210에서, 프로세서(104)는 다음 위치에 대한 추정이 이루어지도록 제어한다. 다시 말하면, 현재 위치로부터 일정 시간 이후의 목표물의 위치를 추정하기 위하여 위치정보 제공부(108)로 위치 추정을 요구하면, 위치 정보 제공부(108)는 움직임 분석부(110)로부터 제공되는 목표물의 속도 및 방향정보를 이용하여 다음 위치를 추정한 정보를 프로세서(104)로 제공한다. 도 3에 도시된 예에 의하면, 위치정보 제공부(108)로부터 제공되는 다음 위치는 '△'로 표기된 곳이 된다.

그 다음 단계 212에서 프로세서(104)는 단계 208에서 저장된 꼭지점에 대한 데이터를 이용하여 후보 삼각형에 대한 식별번호를 데이터 베이스(106)로부터 독출한다. 후보 삼각형은 단계 208에서 저장한 꼭지점에 접촉되어(Contacting) 있는 모든 삼각형이 해당된다. 따라서, 도 3에 도시된 예에 의하면, 단계 208에서 저장된 꼭지점이 'A'이므로, 단계 212에서 독출되는 후보 삼각형의 식별번호는 '1 내지 3 및 6 내지 8'이 된다.

그리고, 프로세서(104)는 단계 214에서, 후보 삼각형의 수를 변수 N에 할당한다. 따라서, 상술한 바와 같이 후보 삼각형이 결정되는 경우에 변수 N에는 6이 할당된다. 단계 216에서, 프로세서(104)는 변수 l를 1로 설정한다. 이 때 l는 면 판별처리 대상이 되는 후보 삼각형을 지정하기 위한 변수로 이용된다. 따라서 l가 1인 경우에는 단계 212에서 독출된 후보 삼각형의 식별번호중 첫번째로 독출된 후보 삼각형의 식별번호를 지정하는 것을 의미한다.

단계 218에서, 프로세서(104)는 면 판별 처리(Estimation process)를 적용하여 선택된 하나의 후보 삼각형에 목표물의 다음 위치(도 3에서 '△'로 표기된 위치)가 존재하는지를 판별한다. 이 때, 면 판별처리 대상이 되는 삼각형은 l가 l이므로, 도 3에 도시된 예에 의하면, 식별번호가 1인 삼각형이 된다. 면 판별처리 결과, 다음 위치가 해당 후보 삼각형에 존재하면(도 3에 도시된 예에 의하면, 다음 위치인 '△'는 첫번째 후보 삼각형인 '1'에 존재한다), 프로세서(104)는 단계 220을 통해 단계 222로 진행된다.

단계 222에서, 프로세서(104)는 면 탐색 종료 명령이 인가되었는지를 체크한다. 체크결과, 면 탐색 종료 명령이 인가되었으면, 면 탐색처리를 종료한다. 그러나, 면 탐색 종료 명령이 인가되지 않았으면, 단계 206으로 리턴되어 단계 210에서 다음 위치로 추정되었던 위치(도 3에서 '△'로 표기된 위치)를 현재 위치로 하여 상술한 과정을 반복 수행한다.

만일, 단계 218에서, 면 판별처리를 한 결과, 해당되는 후보 삼각형에 목표물의 다음 위치가 존재하지 않는 것으로 판별되면, 프로세서(104)는 단계 220을 통해 단계 224로 진행되어 변수 l값을 1증가시킨다. 그리고 단계 226에서, 프로세서(104)는 1 증가된 변수 l의 값이 단계 214에서 설정된 N값보다 작거나 같은지를 체크한다. 체크결과, 긍정적이면, 프로세서(104)는 단계 218로 진행되어 다음 후보 삼각형에 대한 면 판별처리를 수행한다. 다음 후보 삼각형은 예를 들어 l값이 4일 때, 도 3에 도시된 예를 참조하면, 식별번호가 '6'인 삼각형이 된다. 이와 같이 다음 위치가 후보 삼각형중 어느 하나에 존재한다고 판별될 때까지 단계 218, 220, 224, 226이 반복 수행될 수 있다. 만일 단계 226의 체크결과가 부정적이면, 즉, 다음 위치가 존재하는 후보 삼각형이 존재하지 않으면 단계 222로 진행되어 상술한 바와 같이 동작된다.

상술한 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 목표물은 다음 위치 추정시 현재 위치가 존재하는 삼각형에서 1개 이상의 삼각형을 뛰어 넘을 수 없도록 삼각형의 크기가 설계되거나 다음 위치 추정에 대한 시간 단위를 매우 작게 설정한다. 따라서, 지형추적장치(100)는 다음 위치가 반드시 현재 위치가 존재하는 삼각형과 인접한 삼각형상에 존재하게끔 설계된다고 볼수 있다. 그리고, 후보 삼각형을 모두 검사해 보아도 목표물의 다음 위치를 포함하는 삼각형이 없을 경우, 에러 메시지를 출력하고, 작업을 종료하도록 설계될 수도 있다.

### 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 해당 지형에 대해 삼각형 구조의 메쉬를 생성하여 목표물에 대한 위치를 추정하는 지형추적장치에 있어서, 추정된 목표물의 다음 위치에 해당되는 면탐색시 후보 삼각형을 현재 위치와 가장 근접한 꼭지점에 접촉되어 있는 삼각형으로 제한함으로써, 면 탐색을 위한 연산과정을 간소화하여 신속하게 면탐색을 수행할 수 있는 잇점이 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

삼각형 메쉬 구조로 쪼개진 지형을 움직이는 목표물의 다음 위치가 존재하는 삼각형을 탐색하는 방법에 있어서,

상기 목표물의 현재 위치를 포함하는 현재 삼각형에 대한 정보를 입수하는 단계;

상기 입수된 정보에 포함되어 있는 상기 현재 삼각형을 형성하는 꼭지점중 상기 현재 위치와 가장 근접한 꼭지점을 검출하는 단계;

상기 목표물의 현재 속도 및 방향을 고려하여 상기 목표물의 다음 위치를 추정하는 단계;

상기 검출된 가장 근접한 꼭지점을 이용하여 상기 다음 위치가 존재할 확률이 있는 후보 삼각형을 선택하는 단계;

선택된 상기 후보 삼각형에 대하여 상기 추정단계에서 추정된 상기 다음 위치가 존재하는 하나의 후보 삼각형이 검출될 때까지 순차적으로 면 판별처리를 수행하는 단계;

상기 면 판별처리 결과, 상기 다음 위치가 존재하는 상기 하나의 후보 삼각형이 검출되면, 탐색 종료 명령이 인가되었는 지를 체크하는 단계;

상기 탐색 종료 명령이 인가되지 않았으면, 상기 검출된 후보 삼각형을 상기 현재 삼각형으로 결정하고, 상기 꼭지점을 검출하는 단계부터 상기 체크단계까지 반복 수행하는 단계를 포함하여 수행되는 것을 특징으로 하는 면 탐색방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 후보 삼각형 선택단계는 상기 가장 근접한 꼭지점과 접촉하고 있는 모든 삼각형을 후보 삼각형으로 선택하는 것을 특징으로 하는 면 탐색방법.

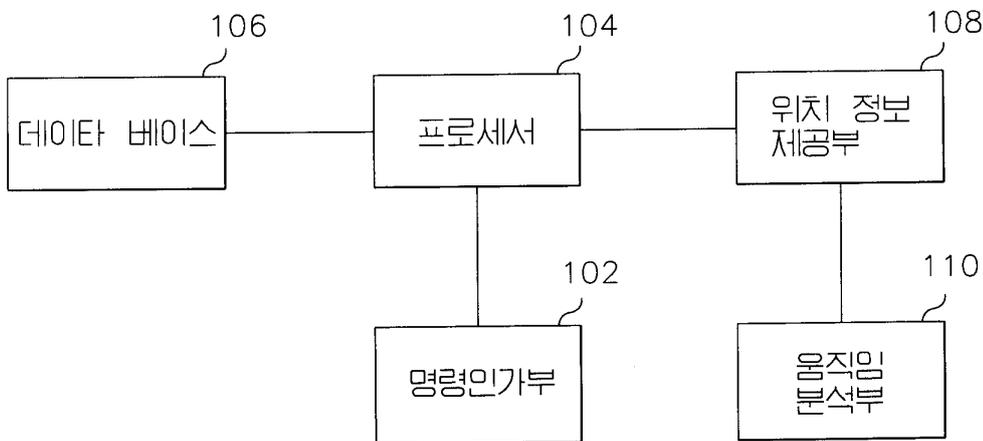
**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 면 판별처리 단계는 상기 선택된 후보 삼각형의 개수를 변수 N에 할당하고, 현재 면 판별처리 대상이 되는 후보 삼각형을 지정하기 위한 변수 I에는 1을 할당하는 단계; 상기 I번째 후보 삼각형에 대한 면 판별처리결과 상기 다음 위치가 존재하지 않으면, 상기 변수 I의 값을 1 증가시키는 단계; 증가된 변수 I의 값이 상기 변수 N보다 작거나 같은 지를 판단하는 단계; 작거나 같은 면 증가된 변수 I번째 후보 삼각형에 대한 면 판별처리를 수행하는 단계; 증가된 변수 I의 값이 상기 변수 N보다 크면 상기 후보 삼각형들에 대한 면 판별처리를 종료하는 단계; 및 상기 I번째 후보 삼각형에 상기 다음 위치가 존재하면 상기 체크단계로 진행하는 단계를 포함하여 수행되는 것을 특징으로 하는 면 탐색방법.

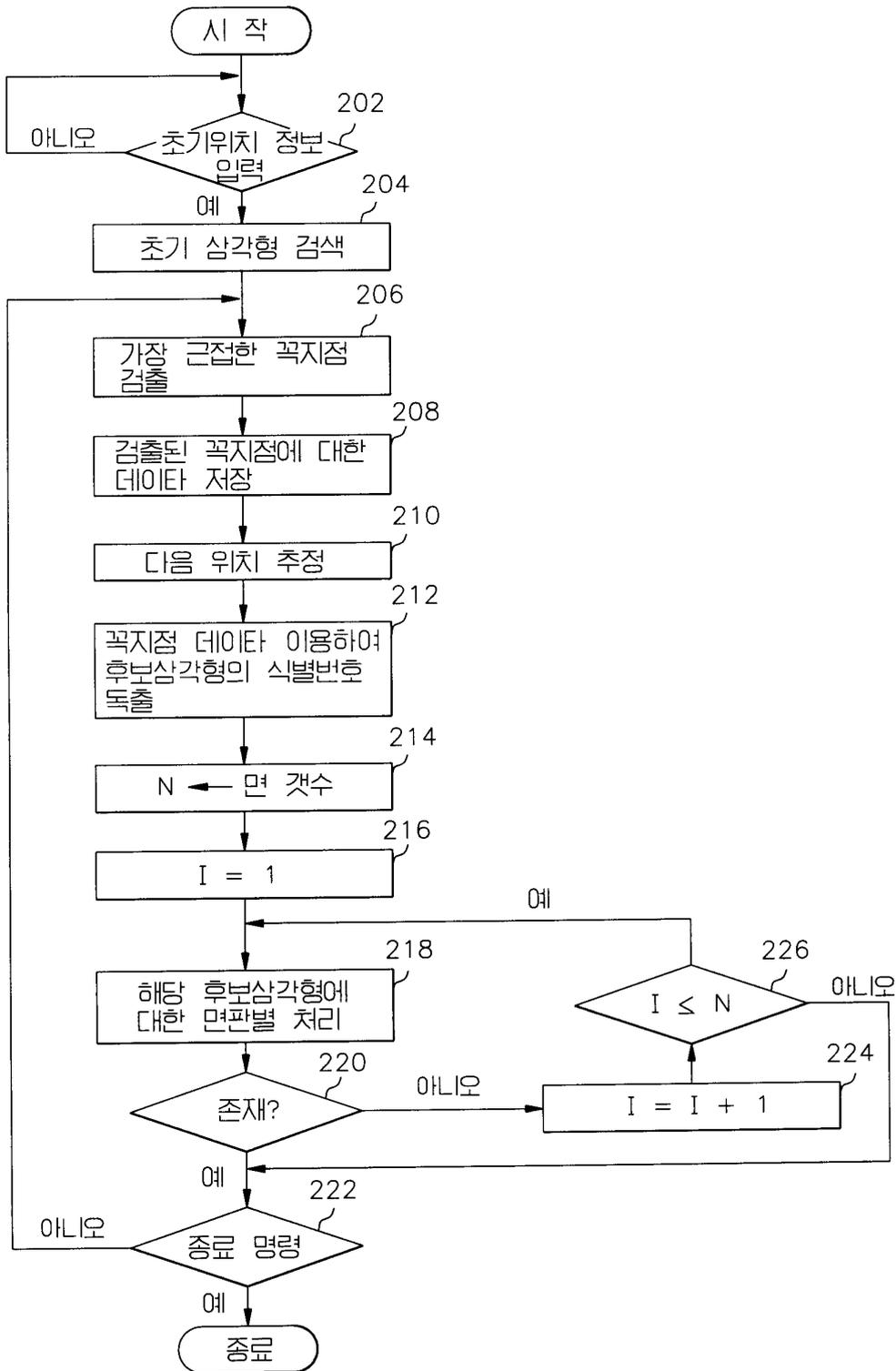
**도면**

**도면1**

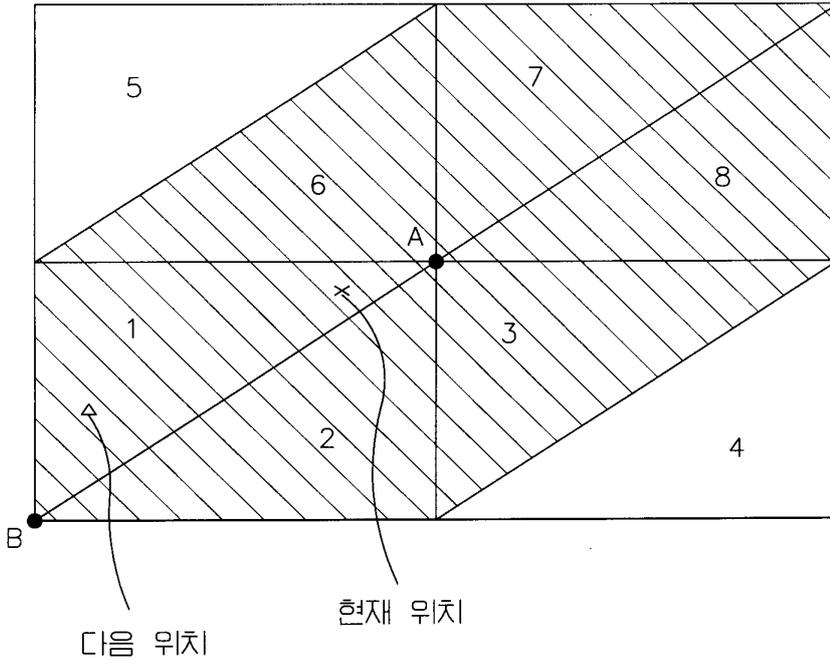
100



## 도면2



도면3



도면4a

1.	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub>
2.	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub>
3.	X <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	Z <sub>3</sub>
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•

도면4b

1.	1	7	10
2.	3	6	4
3.	1	8	20
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•