



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월13일
(11) 등록번호 10-2077389
(24) 등록일자 2020년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G08G 5/006 (2013.01)
G08G 5/0069 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0029195

(22) 출원일자 2018년03월13일

심사청구일자 2018년03월13일

(65) 공개번호 10-2019-0107891

(43) 공개일자 2019년09월23일

(56) 선행기술조사문헌

KR101756946 B1*

KR1020170080354 A*

CN100113024 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

정종찬

경기도 성남시 수정구 제일로224번길 16-5 (태평동)

(72) 발명자

정종찬

경기도 성남시 수정구 제일로224번길 16-5 (태평동)

(74) 대리인

정규호

전체 청구항 수 : 총 1 항

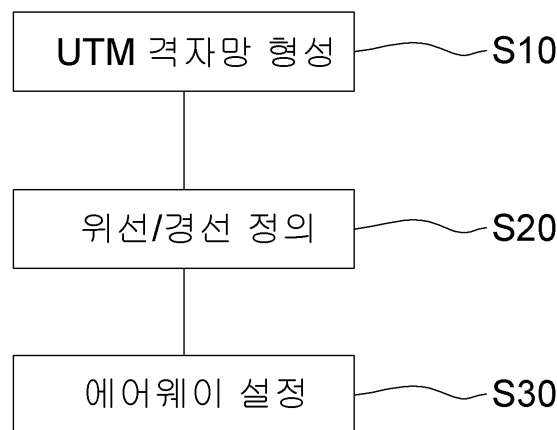
심사관 : 남옥우

(54) 발명의 명칭 에어웨이 설정방법

(57) 요약

보통 때는 낮게 차선 위를 날다가 바다 위나 유사시에는 공중 50m 정도로 위선 경선으로 설정한 항로를 따라 안전하게 비행할 수 있도록 한 에어웨이를 제공하도록 한 에어웨이 설정방법에 관한 것으로서, 타원형인 지구를 잘라 펼쳐 놓은 모양에 일정 간격으로 가로 및 세로 격자를 삽입하여 군사지도좌표체계(UTM) 지도를 형성하는 단계, 형성한 UTM 지도의 가로를 위도, 세로를 경도라 정의하고, 위도 선을 위선, 경도 선을 경선이라고 설정하는 단계, 설정한 위선과 경선을 가로지르는 대각선을 비행하는 에어웨이로 설정하는 단계를 포함하여, 안전한 에어웨이를 설정한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

(a) 타원형인 지구를 잘라 펼쳐 놓은 모양에 일정 간격으로 가로 및 세로 격자를 삽입하여 군사지도좌표체계(UTM) 지도를 형성하는 단계; (b) 상기 (a)단계에서 형성한 UTM 지도의 가로를 위도 세로를 경도라 정의하고, 위도 선을 위선, 경도 선을 경선이라고 설정하는 단계; 및 (c) 상기 설정한 위선과 경선을 가로지르는 대각선을 비행하는 에어웨이로 설정하는 단계를 포함하는 에어웨이 설정방법에 있어서,

상기 (c)단계는 위선과 경선의 홀수선은 좌에서 우로, 서에서 동으로, 북에서 남으로 이동하도록 순서를 정하고, 교차점은 교차점 기준으로 밑으로 3m 아래로 설정하며, 짝수선은 우에서 좌로, 동에서 서로, 남에서 북으로 이동하도록 순서를 정하고, 교차점은 교차점 기준으로 위로 3m 위로 설정하며, 대각선 교차점은 대각선 교차점 기준 1m 아래로 각각 비행하도록 에어웨이를 설정하는 것을 특징으로 하는 에어웨이 설정방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 에어웨이(Airway) 설정방법에 관한 것으로, 특히 보통 때는 낮게 차선 위를 날다가 바다 위나 유사시에는 공중 50m 정도로 위선 경선으로 설정한 항로를 따라 안전하게 비행할 수 있도록 한 에어웨이를 제공하도록 한 에어웨이 설정방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 하늘에는 항공로가, 육지에는 도로가, 바다에는 해로가 있다. 항공기를 안전하게 항행시키기 위하여 지형, 기상 상태, 주위의 항법 시설, 비행장 등을 고려하여 항공로를 설정하고, 건설교통부 장관은 이의 설정을 공고하도록 되어있다. 항공로에는 유효 범위가 정해져 있어 초단파 전방향식 무선표지(VOR)인 경우 15km, 무지향성 중·장파 무선표지(NDB)는 18km이며, 해양 상의 항공로는 90km씩 180km 너비를 갖는다. 국제항공로에는 코스번호를 알파벳의 G, A, R, B의 한 글자에 1 ~ 999의 숫자중 한자를 덧붙여 표시한다. 한국에는 서울 ~ 예천 ~ 포항을 거쳐 일본

[0003] 과 연결되는 G85 항로를 비롯하여 G항로 3개, R항로 2개, B항로 1개, W항로 12개 등 20개의 항로가 있다. 그러나 이러한 유인기 항로는 소형 항공기(개인용 자가 항공기(PAV), 드론, 무인항공기(UAV))가 사용할 수 없으며, PAV가 비행할 수 있는 최대 고도도 미국연방항공청(FAA)에서는 152m 이내로 제한하고 있다. PAV가 해당 공역에

서 다니는 길에 대한 규칙을 정하지 않으면 PAV간 충돌사고가 발생할 우려가 있다.

- [0004] 최근 미국항공우주국(NASA)은 2020년까지 PAV 안전운항을 위한 관제시스템을 구축한다고 발표하였다. NASA의 목표는 120 ~ 150m 상공을 비행하는 PAV용 운항 관제 시스템을 구축해 비행위치 추적, 운항을 피해야 하는 지역, 운항을 위한 기상 조건, 같은 지역에서 운항중인 PAV 정보 등을 제공하는 것이다. 이 연구에는 제반 운항 데이터를 바탕으로 비행 중인 PAV와 통신하고 테스트하는 방법과 함께, 공중의 가드레일이라 할 이른바 다이내믹 지오펜스(Dynamic geofence) 기술도 포함되어 있다. PAV 운용을 원하는 사용자들의 최우선과제는 PAV 운항시 발생하는 사고 방지이며, 충돌사고는 비행기술 부족, 바람이나 기상상태에 대해 이해부족, PAV 설계 자체의 결함 등으로 발생한다. 한 번에 한 대씩 난다면 PAV 운항에 문제가 없지만, 수많은 PAV가 비행한다면 혼란을 피하기 위한 조직적인 시스템 구축은 필수적이며, 무엇보다도 PAV 교통운영시스템에 대해 완전한 이해가 필요하다. 현재는 완전한 이해를 위한 PAV 교통 규칙은 물론 PAV가 날 수 있는 안전한 PAV 항로에 대한 개념도 정립되지 못하고 있다.
- [0005] 목적지까지 최단 거리로 비행할 경우 지형지물과 같은 장애물을 회피하여야 하고 다른 PAV와 충돌을 방지할 수 있다. 이를 위해 DMM(3D 항공 지도) 기반으로 지형지물을 회피하거나 유인기에서 사용하는 ADS-B 시스템을 구축하여 주변에서 비행중인 다른 PAV의 위치를 파악하여야 한다. 그러나 PAV도 결국은 지상에서 출발해서 하늘을 날아 다시 지상으로 돌아오는 만큼, 유인항공기의 항로와는 다르게 자동차 내비게이션처럼 PAV 항로를 구축하는 것이 필요하다. PAV는 최대 150m 상공에서 비행하므로 PAV에 탑재된 영상센서로 지상을 모니터링하면서 비행할 수 있으므로 자동차 내비게이션의 버드 뷰(Bird View)와 유사하다. 다이내믹 지오펜스를 어떻게 구축하는 것이 PAV 안전 운항을 보장하고 사용자들에게 자율 비행 및 원격 조종을 편리하게 할 것인지 많은 검토가 필요하다. 이를 구현하는 데는 다음과 같은 문제점이 예상된다.
- [0006] 첫째, 속도가 빠르고 고도가 높은 유인항공기는 넓은 반경을 갖는 항로를 설정하는데 반하여, 속도가 느리고 고도가 낮은 PAV에게 적합한 항로 모델을 결정하여야 한다. 유인항공기용 항공로는 15 ~ 18km 범위를 갖는 만큼 무인기에는 적용할 수가 없다. 속도가 느리고 고도가 낮은 PAV에게 비행 불가능 지역을 제외한 공역에 새롭게 항로를 구축하고 이를 사용자에게 공지하는 일은 쉽지 않다. 지상에서는 도로가 없으면 차량이 다니지 않지만 하늘에서는 이를 구분하기 어렵기 때문이다.
- [0007] 둘째, 지상의 도로망을 그대로 하늘로 확대하여 높이에 따라 복수 개의 레이어를 구축하는 경우 지상에 실체가 있는 도로와 달리 PAV 항로를 가상적으로 구축하여야 한다. 그러나 안전한 PAV 비행을 위해서는 임의의 공간을 자유롭게 난다는 개념보다는 날고 있는 가상 항로를 실체화(마치 지상에서 차량이 다니는 도로처럼)시켜줄 필요가 있다.
- [0008] 셋째, 가상적인 PAV 항로에서 PAV의 비행 중 방향 회전 혹은 직진할 때 주변의 PAV와 충돌을 방지하기 위해서는 교차로에 지상의 신호등과 달리 가상 신호등을 구축하여야 한다. 하늘의 길도 공간적으로 분리되어 있다고 하더라도 회전 혹은 직진 혹은 후진시 서로 만나게 되므로, 하늘을 비행하는 PAV가 많아질수록 교통을 통제하는 물리적인 신호등이 없으므로 충돌우려가 높다.
- [0009] 넷째, PAV가 비행하는 가상의 레이어를 일정 높이(일례로 60m)부터 구축할 경우 고지대 도로(일례로 100m 산악 도로)와 겹치는 문제를 해결하여야 한다. PAV가 비행하는 고도를 100m라고 할 경우 고지대 산악 도로와 겹치는 문제가 있다. 3차원 항공지도에는 이와 같이 높은 지형지물 정보가 있지만, 일례로 그물망 방식으로 에어웨이를 구축할 경우 해당 지역마다 복잡한 우회 에어웨이를 만들고 이를 알려야 한다는 문제점이 있다.
- [0010] 다섯째, 차량 내비게이션은 도로의 높이 정보가 반드시 필요하지 않지만 가상의 레이어를 바꿔가면서 주행하는 PAV 항로는 비행 궤도에 고도 혹은 레이어 정보가 필요하다. 미래의 PAV는 전체 구간에 걸쳐 원격조종보다는 특정 지역 근처까지는 자율 비행을 하고 목적지까지 필요 시 원격 조종하는 형태로 발전할 전망이다. 그러므로 PAV의 비행경로에는 고도 혹은 레이어 정보가 포함되어야 한다.
- [0011] 이러한 문제점을 해결하고자 제안된 스카이웨이에 대한 종래의 기술이 하기의 <특허문헌 1> 에 개시되어 있다.
- [0012] <특허문헌 1> 에 개시된 종래기술은 차량의 내비게이션 장치에 익숙하므로, 지상도로망 체계를 하늘로 확대하여 하늘에서 지상의 길을 따라 비행하도록 하면 사용자 입장에서도 비행해야 하는 곳과 하지 말아야 하는 곳을 직관적으로 구분할 수 있다. 지상 도로망 체계를 하늘로 확대하여 드론의 기본 비행경로를 도로를 따라 비행하도록 함으로써, 지오펜스를 실체화시켜 줌으로써 드론의 안전성을 높여줄 수 있다. 또한, 지상의 도로망 체계를 고도 기반의 레이어에 다양한 도로망 형태로 구현하며 해당 도로 상공에는 건물 및 물체가 존재하지 않으므로 드론의 충돌을 방지할 수 있다. 또한, 차선을 넓혀 도로망을 제한적으로 확충하는 방식과 달리 스카이웨이는

GPS 위치 오차에 따라 고도별 레이어를 복수 개 설정하고 경로 안내함으로써 미래에 많은 드론 비행수에도 충분한 교통 용량을 확보할 수 있으며, 자동차 항법장치 전자지도 기반의 3D 버드뷰 형태의 지도에 고도에 따른 레이어 별로 스카이웨이를 표시하고 교차로에서는 레이어를 변경하여 방향 전환하는 가상 신호등 체계를 통하여 드론의 운항 체계를 확립할 수 있게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 10-2017-0080354(2017.07.10. 공개)(무인기 안전비행을 위한 가상적 스카이웨이와 이를 적용한 관제시스템 및 무인기 항법장치와 서비스)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 그러나 상기와 같은 종래기술은 지상의 도로망 체계를 고도 기반의 레이어에 구현함으로써, 도로망 체계를 하층으로 단순히 확장시킨 개념이다.

[0015] 따라서 이러한 종래기술은 최적화된 에어웨이라고 할 수 없으며, 이로 인해 복수의 비행체가 다수로 비행할 때 상호 충돌이 발생하거나 최적의 항로 제공은 불가능한 단점이 있다.

[0016] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래기술에서 발생하는 제반 문제점을 해결하기 위해서 제안된 것으로서, 위선 경선을 따라 대각선으로 설정한 항로를 따라 안전하게 비행할 수 있는 최적화된 에어웨이를 제공해주는 에어웨이 설정방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0017] 본 발명의 다른 목적은 보통 때는 낮게 차선 위를 날다가 바다 위나 유사시에는 공중 50m 정도로 설정된 최적화된 에어웨이를 통해 비행이 이루어지도록 한 에어웨이 설정방법을 제공해주는 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 에어웨이 설정방법은 (a) 타원형인 지구를 잘라 펼쳐 놓은 모양에 일정 간격으로 가로 및 세로 격자를 삽입하여 군사지도좌표체계(UTM) 지도를 형성하는 단계; (b) 상기 (a)단계에서 형성한 UTM 지도의 가로를 위도 세로를 경도라 정의하고, 위도 선을 위선, 경도 선을 경선이라고 설정하는 단계; (c) 상기 설정한 위선과 경선을 가로지르는 대각선을 비행하는 에어웨이로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기에서 (c)단계는 고도별로 항공기 에어웨이를 설정하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기에서 (c)단계는 고도 0m ~ 15m는 일반 비행 에어웨이, 고도 50m는 비상 비행 에어웨이, 고도 30m는 군용 에어웨이, 고도 60m ~ 120m까지는 드론 에어웨이, 고도 120m ~ 150m까지는 비행 금지 구간, 고도 151m 이상은 일반 비행기 에어웨이로 설정하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기에서 (c)단계는 위선과 경선의 홀수선은 좌에서 우로, 서에서 동으로, 북에서 남으로 이동하도록 순서를 정하고, 교차점은 밑으로 3m 아래로 설정하며, 짝수선은 우에서 좌로, 동에서 서로, 남에서 북으로 이동하도록 순서를 정하고, 교차점은 위로 3m 위로 설정하며, 대각선 교차점은 로터리로 그 고도에서 1m 아래로 각각 비행하도록 에어웨이를 설정하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기에서 (c)단계는 에어웨이 설정 시 육지에서는 차선을 따라 2m 높이로 비행하도록 에어웨이를 설정하고, 차선이 없거나 유사시에는 고도 50m로 비행하도록 에어웨이를 설정하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기에서 (c)단계의 에어웨이는 위선 경선을 대각선을 따라 비행하는 길로 웨이포인트를 찍어 목표 점까지 대각선으로 자동 비행하는 항로인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 따르면 보통 때는 낮게 차선 위를 날다가 바다 위나 유사시에는 공중 50m 정도로 위선 경선으로 설정한 대각선 항로를 따라 안전하게 비행할 수 있는 에어웨이를 제공할 수 있으며, 이로 인해 다수의 개인 자가용

항공기가 동시에 날게 되어도 항공공간 충돌을 방지할 수 있는 항로를 제공해줄 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명에 적용된 UTM 좌표 예시도,
- 도 2는 본 발명에 따른 에어웨이 설정 예시도,
- 도 3은 본 발명에서 고도에 따른 에어웨이 설정 예시도,
- 도 4는 본 발명에 따른 에어웨이 설정방법을 보인 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 에어웨이 설정방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0027] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 에어웨이 설정방법을 보인 흐름도이다.

[0028] 본 발명에 따른 에어웨이 설정방법은 (a) 타원형인 지구를 잘라 펼쳐 놓은 모양에 일정 간격으로 가로 및 세로 격자를 삽입하여 군사지도좌표체계(UTM) 지도를 형성하는 단계(S10), (b) 상기 (a)단계에서 형성한 UTM 지도의 가로를 위도 세로를 경도라 정의하고, 위도 선을 위선, 경도 선을 경선이라고 설정하는 단계(S20) 및 (c) 상기 설정한 위선과 경선을 가로지르는 대각선을 비행하는 에어웨이로 설정하는 단계(S30)를 포함한다.

[0029] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 에어웨이 설정방법을 첨부한 도면 도 1 내지 도 4를 참조하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0030] 먼저, 단계 S10에서 타원형인 지구를 잘라 펼쳐 놓은 모양에 일정 간격으로 가로 및 세로 격자를 삽입하여 군사지도좌표체계(UTM) 지도를 형성한다. 도 1은 타원형인 지구를 잘라 펼쳐 놓은 상태에서 가로 및 세로 격자를 삽입하여 형성한 UTM 격자 망의 예시이다. 여기서 가로 및 세로 격자는 일정한 간격으로 형성하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게, 가로 및 세로 격자의 간격은 1km 단위로 세분화하여 형성한다.

[0031] 다음으로, 단계 S20에서 상기 형성한 UTM 지도의 가로를 위도, 세로를 경도라 정의하고, 위도를 지시한 선을 위선, 경도를 지시한 선을 경선이라고 설정한다.

[0032] 이어, 단계 S30으로 이동하여, 상기 설정한 위선과 경선을 가로지르는 대각선을 비행하는 에어웨이로 설정한다. 도 2는 위선과 경선을 대각선으로 가로지르는 하늘 차의 항로 예시이다.

[0033] 여기서 에어웨이 설정시 고도별로 항공기 에어웨이를 설정하는 것이 바람직하다. 여기서 고도와 방향은 같은 것으로 간주한다. 다시 말해, 고도가 같으면 주행 방향이 같고, 주행 방향이 다르면 고도도 다르며, 거리만 신경 쓰면 된다.

[0034] 도 3에 도시한 바와 같이, 고도 0m ~ 15m는 일반 비행 에어웨이로 설정하되, 고도 2m까지는 PAV(하늘 차) 저고도 비행 에어웨이로 설정하고, 고도 2.1m ~ 15m까지는 PAV 고고도 비행 에어웨이로 설정한다. 아울러 고도 15.1m ~ 고도 50m는 PAV 비상 비행 에어웨이로 설정한다. 여기서 고도 30m는 운용 에어웨이로 설정하는 것이 바람직하다. 다음으로, 고도 60m ~ 120m까지는 드론 에어웨이로 설정한다. 드론 에어웨이는 다시 고도 51m ~ 60m까지는 드론 저속 비행 에어웨이, 고도 61m ~ 70m까지는 북쪽 방향 드론 고속 비행 에어웨이, 고도 71m ~ 80m까지는 동쪽 방향 드론 고속 비행 에어웨이, 고도 81m ~ 90m까지는 서쪽 방향 드론 고속 비행 에어웨이, 고도 91m ~ 100m까지는 남쪽 방향 드론 고속 비행 에어웨이로 설정한다. 아울러 고도 120m ~ 150m까지는 비행 금지 구간으로 설정하고, 고도 151m 이상은 일반 비행기 에어웨이로 설정한다.

[0035] 또한, 위선과 경선의 홀수선은 좌에서 우로, 서에서 동으로, 북에서 남으로 이동하도록 순서를 정하고, 교차점은 교차점 기준으로 밑으로 3m 아래로 설정한다. 짝수선은 우에서 좌로, 동에서 서로, 남에서 북으로 이동하도록 순서를 정하고, 교차점은 교차점 기준으로 위로 3m 위로 설정하며, 대각선 교차점은 로터리를 의미하며 대각선 교차점 기준으로 1m 아래로 각각 비행하도록 에어웨이를 설정한다.

[0036] 이렇게 에어웨이를 설정하면, 하늘 차, 드론 등의 무인 비행기가 다수로 동시에 날라도 서로 간의 충돌 없이, 도달점까지 대각선으로 자동으로 비행할 수 있게 된다.

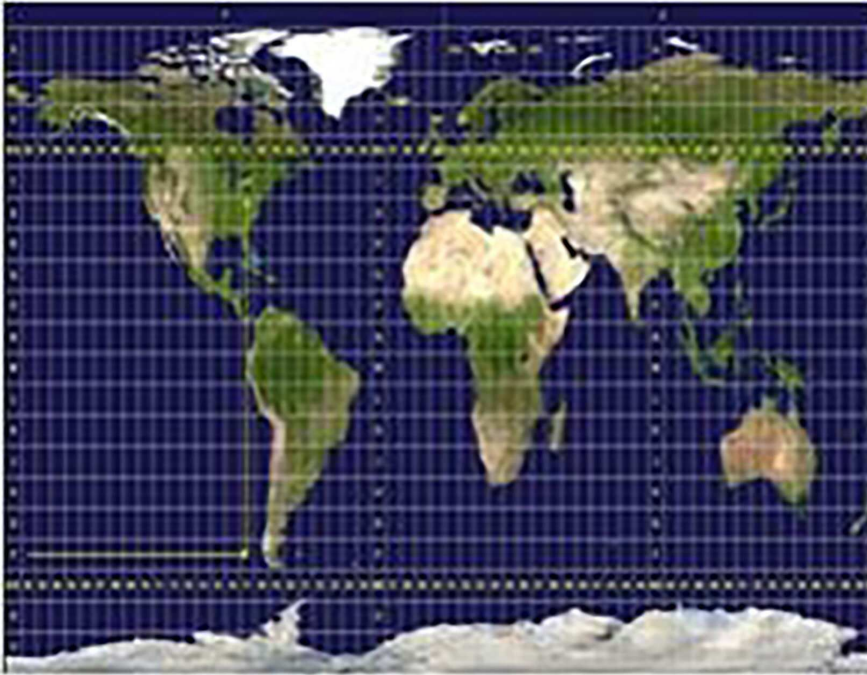
[0037] 또한, 본 발명은 에어웨이 설정 시 육지에서는 차선을 따라 2m 높이로 비행하도록 에어웨이를 설정하고, 차선이 없거나 유사시에는 고도 50m로 비행하도록 에어웨이를 설정한다.

[0038] 이렇게 설정되는 에어웨이는 위선 경선을 대각선을 따라 비행하는 길로 웨이포인트를 찍어 목표 점까지 대각선으로 자동 비행하는 안전한 비행 항로가 된다.

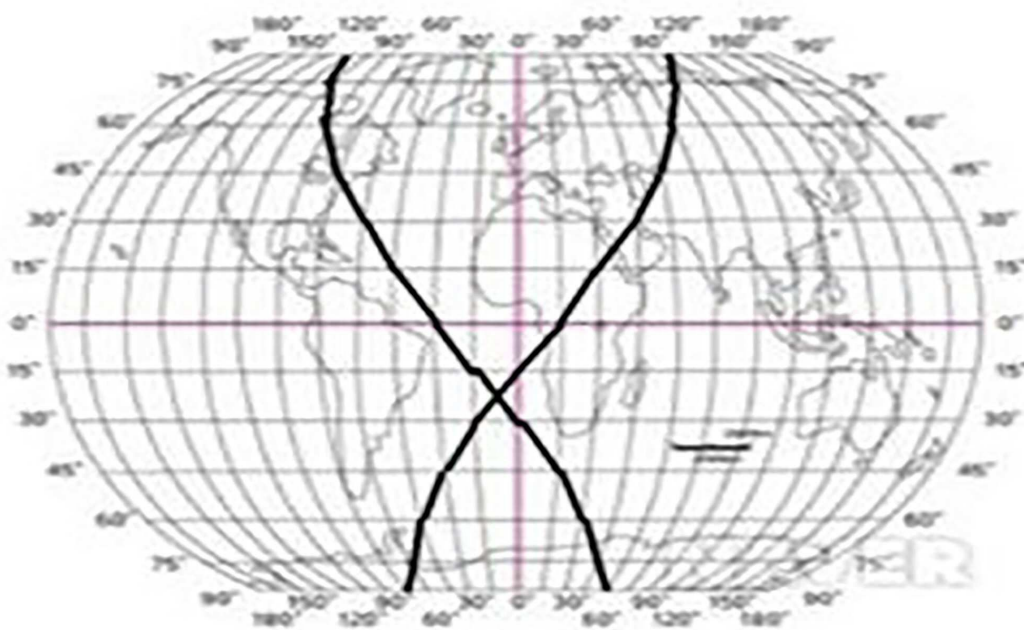
[0039] 이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시 예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되는 것은 아니고 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다.

도면

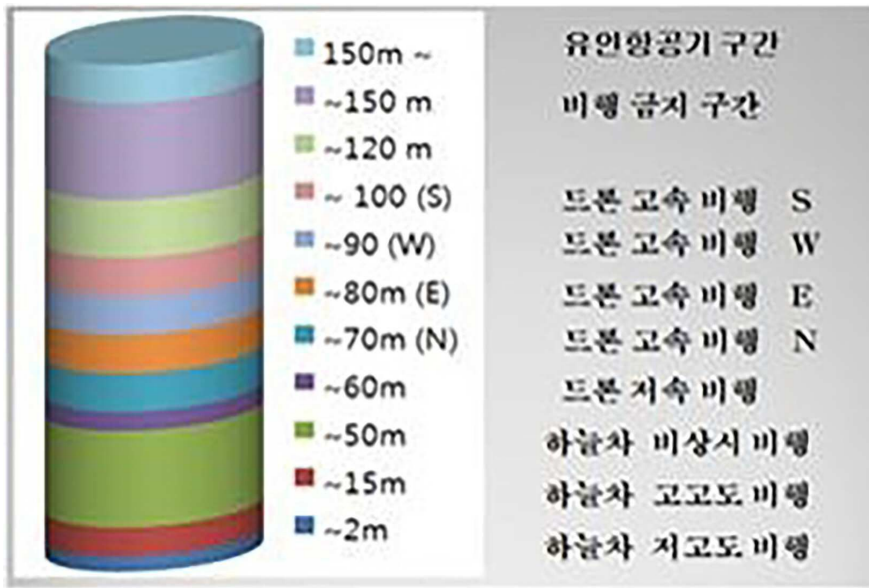
도면1



도면2



도면3



도면4

