



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월24일
(11) 등록번호 10-2343016
(24) 등록일자 2021년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 19/21 (2010.01) G01S 19/37 (2010.01)
(52) CPC특허분류
G01S 19/21 (2021.01)
G01S 19/37 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7023437
(22) 출원일자(국제) 2018년02월07일
심사청구일자 2019년09월03일
(85) 번역문제출일자 2019년08월09일
(65) 공개번호 10-2019-0113825
(43) 공개일자 2019년10월08일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/004166
(87) 국제공개번호 WO 2018/147314
국제공개일자 2018년08월16일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-022536 2017년02월09일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2013534622 A*
US20060119507 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고쿠리츠다이가쿠호우진 도쿄다이가쿠
일본, 도쿄, 분쿄구, 혼고 7-초메 3-1
(72) 발명자
시바사키 료스케
일본 도쿄도 분쿄구 혼고 7초메 3-1 고쿠리츠다이가쿠호우진 도쿄다이가쿠 나이
마난더 디네스
일본 도쿄도 분쿄구 혼고 7초메 3-1 고쿠리츠다이가쿠호우진 도쿄다이가쿠 나이
미야와키 마모루
일본 도쿄도 분쿄구 혼고 7초메 3-1 고쿠리츠다이가쿠호우진 도쿄다이가쿠 나이
(74) 대리인
하영욱

전체 청구항 수 : 총 6 항

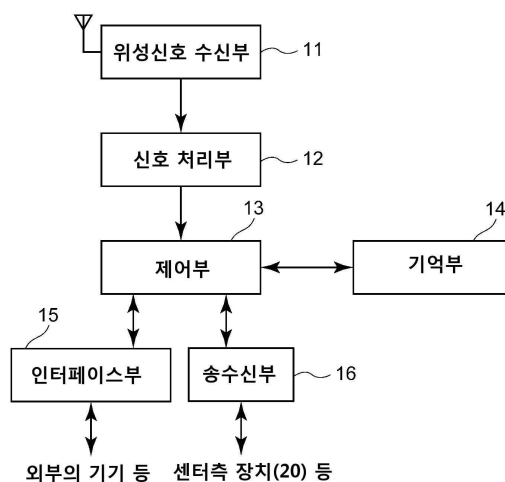
심사관 : 노영철

(54) 발명의 명칭 위치정보 처리 시스템, 및 위치정보 처리 장치

(57) 요약

위성신호를 이용하여 얻어지는 위치정보를 포함하는, 시각과 함께 변화될 수 있는 복수 종류의 정보를 축차적으로 반복하여 받아들이고, 당해 받아들인 복수 종류의 정보를 시각정보와 함께 서로 관련지어서 기록한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

위치정보 처리 장치와 센터측 장치를 포함하는 위치정보 처리 시스템으로서,

상기 위치정보 처리 장치는, 적어도,

위성신호를 이용하여 얻어지는 위치정보를 포함하는, 시각과 함께 변화될 수 있는 복수 종류의 정보를 포함하는 축차정보를 반복하여 받아들이는 수용 수단과,

상기 받아들이는 축차정보를 직근 N회분(N은 3이상의 정수)만 유지하고, 상기 유지한 N회분의 축차정보 중 최선의 것과 최후의 것을 예측의 기초로 하여, 최선의 것과 최후의 것을 제외한 축차정보를 예측의 대상으로 하고, 상기 예측의 기초인 축차정보에 의거하여, 예측의 대상인 축차정보를 예측한 값을, 소정의 내삽 연산을 이용하여 내삽하여 구하는 내삽 처리 수단과,

상기 내삽 처리 수단이 유지하는 축차정보와, 상기 내삽해서 구한 예측 값의 비교에 의거해서, 상기 축차정보의 각각을 시각정보와 함께 서로 관련시킨 정보, 또는 상기 예측의 기초인 축차정보와 상기 내삽 연산의 방법을 특정하는 예측 방법 특정정보를 포함하는 정보 중 어느 하나를 출력하는 기록정보 생성 수단과,

상기 기록정보 생성 수단이 출력한 정보를 기록하는 기록 수단을 포함하고,

상기 센터측 장치는, 상기 위치정보 처리 장치에 의해 기록된 정보를 받아들이어서 당해 정보에 포함되는 위치정보를 인증하는 위치정보 처리 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 위성신호를 이용하여 얻어지는 정보에는, 위치정보와 암호 코드를 포함하고,

상기 기록 수단은, 축차정보에 대해서는, 상기 위치정보와 암호 코드를 포함하는 상기 축차정보를 기록하는 위치정보 처리 시스템.

청구항 3

위성신호를 이용하여 얻어지는 위치정보를 포함하는, 시각과 함께 변화될 수 있는 복수 종류의 기록 대상의 정보를 포함하는 축차정보를 반복하여 받아들이는 수용 수단과,

상기 받아들이는 축차정보를 직근 N회분(N은 3이상의 정수)만 유지하고, 상기 유지한 N회분의 축차정보 중 최선의 것과 최후의 것을 예측의 기초로 하여, 최선의 것과 최후의 것을 제외한 축차정보를 예측의 대상으로 하고, 상기 예측의 기초인 축차정보에 의거하여, 예측의 대상인 축차정보를 예측한 값을, 소정의 내삽 연산을 이용하여 내삽하여 구하는 내삽 처리 수단과,

상기 내삽 처리 수단이 유지하는 축차정보와, 상기 내삽해서 구한 예측 값의 비교에 의거해서, 상기 축차정보의 각각을 시각정보와 함께 서로 관련시킨 정보 또는 상기 예측의 기초인 축차정보와 상기 내삽 연산의 방법을 특정하는 예측 방법 특정정보를 포함하는 정보 중 어느 하나를 출력하는 기록정보 생성 수단과,

상기 기록정보 생성 수단이 출력한 정보를 기록하는 기록 수단을 포함하는 위치정보 처리 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 위성신호를 이용하여 얻어지는 정보에는, 위치정보와 암호 코드를 포함하고,

상기 기록 수단은, 축차정보에 대해서는, 상기 위치정보와 암호 코드를 포함하는 상기 축차정보를 기록하는 위치정보 처리 장치.

청구항 5

위성신호를 이용하여 얻어지는 위치정보를 포함하는, 시각과 함께 변화될 수 있는 복수 종류의 정보를 포함하는 측차정보를 반복하여 받아들이는 수용 수단과,

상기 받아들이는 측차정보를 시각정보와 함께 서로 관련지어서 기록하는 기록 수단을 포함하고,

상기 수용 수단은, 상기 위치정보의 연산의 기초가 된 위성신호에 따른 정보를 기록하여 인증 처리에 제공하고,

상기 기록 수단은, 복수의 서로 다른 위치에 따른 위치정보가 얻어졌을 때에는, 당해 얻어진 서로 다른 위치를 나타내는 위치정보를 기록하고,

상기 기록 수단이, 복수의 서로 다른 위치에 따른 위치정보를 기록하고 있을 때에는, 그 중에서 확실한 듯한 정보를 선택해서 출력하는 선택출력 수단을 추가로 갖는 위치정보 처리 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

위성신호를 수신하는 수신 수단과,

상기 수신한 위성신호를 이용하여 얻어지는 위치정보를 포함하는, 시각과 함께 변화될 수 있는 복수 종류의 정보를 포함하는 측차정보를 반복하여 받아들이는 수용 수단으로서, 상기 수신 수단이 하나의 위성으로부터 복수의 신호를 수신하고 있다고 판단될 때에는, 상기 복수의 신호에 의거해서 얻어지는 서로 다른 위치를 나타내는 위치정보를 포함하는 측차정보를 반복하여 받아들이는 수용 수단과,

상기 받아들이는 측차정보를 시각정보와 함께 서로 관련지어서 기록하는 기록 수단으로서, 상기 수신 수단이 복수의 신호를 수신한 것인지의 여부를 조사하고, 복수의 신호를 수신하고 있을 때에는 상기 측차정보에, 수신한 신호에 위성신호 이외의 신호가 포함될 수 있는 것을 나타내는 정보를 관련지어서 기록하는 기록 수단을 갖고,

상기 기록 수단이, 복수의 서로 다른 위치에 따른 위치정보를 기록하고 있을 때에는, 그 중에서 확실한 듯한 정보를 선택해서 출력하는 선택출력 수단을 추가로 갖는 위치정보 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 위성신호를 사용한 위치정보 처리 시스템, 및 위치정보 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는, GPS(Global Positioning System) 위성으로부터 송신되는 신호를 이용하여 위치정보를 취득하는 측위 기술이 널리 이용되고 있다. 또한, 이 측위 기술을 이용하여, 예를 들면 도시부를 이동하는 차량의 이용자에 대하여 과금을 하거나 해서, 도시부의 혼잡 완화를 꾀하는 등의 응용도 고려되고 있다.

[0003] 한편, 이와 같이, 위치정보의 이용 장면이 확대되는 중, 위치정보를 개찬함으로써 부정이 행하여지는 것이 염려되고 있다. 그래서, 특허문헌 1, 2에는, 준천정 위성(QZSS)을 GPS 위성과 함께 사용하여, 이들 위성이 송신하는 신호를 이용하여 얻어지는 위치정보의 개찬을 방지하는 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 제5400529호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 제5667967호 공보

발명의 내용

- [0005] 위치정보의 응용 이용의 측면 중에는, 예를 들면, 이동체의 소정 기간에 걸친 이동의 궤적을 기록할 경우 등 일 정 기간에 걸쳐서 위치정보를 계속적으로 기록해 두지 않으면 안될 경우도 있다. 이러한 응용의 장면에서는 일반적으로, 위치정보와는 별도 취득된 정보(예를 들면 이동체의 운전자를 인증한 정보 등)를 위치정보와 함께 기록해 둘 필요가 있다. 이러한 정보를 계속적으로 기록할 경우, 일반적으로 정보량이 방대해져 기억 디바이스 의 기억 용량을 압박할 염려가 있다.
- [0006] 또 한편으로, 최근에는 가짜의 GPS 위성신호를 발신하여 위치정보의 기록을 개찬하는 기술이 개발되어 있다.
- [0007] 본 발명의 일형태는, 상기 실정을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적의 하나는, 위치정보를 효율적으로 기록할 수 있는 위치정보 처리 시스템 및 위치정보 처리 장치를 제공하는 것이다.
- [0008] 또한, 본 발명의 어느 형태는, 가짜의 GPS 위성신호가 사용될 경우라도, 위치정보의 개찬을 방지할 수 있는 위 치정보 처리 시스템 및 위치정보 처리 장치를 제공하는 것을 그 목적의 하나로 한다.
- [0009] 상기 종례예의 문제점을 해결하는 본 발명의 일형태는, 위치정보 처리 장치를 구비한다. 이 위치정보 처리 장치 는 위성신호를 이용하여 얻어지는 위치정보를 포함하는, 시각과 함께 변화될 수 있는 복수 종류의 정보를 축차 적으로 반복하여 받아들이는 수용 수단과, 상기 받아들이는 복수 종류의 정보를 시각정보와 함께 서로 관련지어서 기록하는 기록 수단을 포함하고, 상기 기록 수단은, 상기 반복하여 받아들이는 정보 중 예측의 기초가 되는 정보 를 선택하고, 상기 예측의 기초가 되는 정보와, 예측의 기초가 되는 정보로부터 소정의 방법으로 예측 불능이라 고 판단된 정보를 선택적으로 기록한다.
- [0010] 또 상기 종례예의 문제점을 해결하는 본 발명의 일형태는, 위치정보 처리 장치를 구비한다. 이 위치정보 처리 장치는 위성신호를 이용하여 얻어지는 위치정보를 포함하는, 시각과 함께 변화될 수 있는 복수 종류의 정보를 축차적으로 반복하여 받아들이는 수용 수단과, 상기 받아들이는 복수 종류의 정보를 시각정보와 함께 서로 관련지 어서 기록하는 기록 수단을 포함하고, 상기 수용 수단은 상기 위치정보의 연산의 기초가 된 위성신호에 따른 정 보를 기록하고, 인증 처리에 제공하며, 상기 기록 수단은, 복수의 서로 다른 위치에 따른 정보가 얻어졌을 때 에는 상기 얻어진 서로 다른 위치를 나타내는 정보를 기록한다.
- [0011] (발명의 효과)
- [0012] 본 발명의 일형태에 의하면, 위치정보를 효율적으로 기록할 수 있다.
- [0013] 또 본 발명의 다른 일형태에 의하면, 위치정보의 개찬을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 위치정보 처리 시스템의 예를 나타내는 개략 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시형태에 따른 위치정보 처리의 예를 나타내는 구성 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시형태에 따른 위치정보 처리의 예를 나타내는 기능 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시형태에 따른 위치정보 처리에 의한 정보의 기록 처리의 예를 나타내는 설명도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시형태에 따른 위치정보 처리에 의한 가짜신호의 검출 처리예를 나타내는 플로우차트도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시형태에 따른 위치정보 처리가 처리하는, 가짜신호를 포함하는 신호에 의거한 검출 처리예 를 나타내는 설명도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시형태에 따른 위치정보 처리에 의한, 가짜신호의 존재 유무를 조사하는 처리예를 나타내는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 참조하면서 설명한다. 본 발명의 실시형태에 따른 위치정보 처리 시스템 (1)은, 도 1에 예시하는 바와 같이, GPS 위성(2) 및 준천정 위성(QZSS)(3)으로부터의 신호(내비게이션 메시지 등)를 수신하고, 이들 신호에 의거하여 위치정보를 얻는다. 또 본 실시형태의 예에 따른 위치정보 처리 시스템 (1)은, 이동체 상에 배치되는 위치정보 처리 장치(10)와, 일반적으로, 이동체로부터 떨어진 위치에 배치되는 센

터측 장치(20)를 포함해서 구성된다.

- [0016] 또 여기에서는 GPS 위성(2)과 준천정 위성(3)을 예로 하고 있지만, 본 실시형태는 이것에 한정되지 않고, 지구 항법위성 시스템으로서도 GPS 외에, GLONASS나 Gallileo, 북두 등의 신호가 사용되어도 좋고, 위성 항법 보강 시스템(SBAS: Satellite Based Augmentation System)으로서, 준천정 위성(QZSS) 외에, 유럽의 EGNOS, 미국의 WAAS, 인도의 GAGAN, 러시아의 SDCM, 일본의 MSAS의 신호가 사용되어도 좋다.
- [0017] 본 실시형태의 예에서는, 이 센터측 장치(20)가 시각에 따라서 변화되는 소정의 암호화 정보(암호 코드)를 준천정 위성(3)에 업링크하고, 준천정 위성(3)에 대하여 이 암호화 정보를 내비게이션 메시지 등과 함께 송출시켜도 좋다. 이 동작은, 일본 특허 제5667967호 공보(특허문헌 2) 등에 개시되어 있는 것과 같으므로, 여기에서의 상세한 설명을 생략한다.
- [0018] 또한, 위치정보 처리 장치(10)는, 도 2에 예시하는 바와 같이, 위성신호 수신부(11)와, 신호 처리부(12)와, 제어부(13), 기억부(14)와, 인터페이스부(15)와, 송수신부(16)를 포함해서 구성되어 있다.
- [0019] 위성신호 수신부(11)는 GPS 위성(2) 및 준천정 위성(QZSS)(3)이 송출하는 신호를 수신하고, 당해 수신한 신호를 신호 처리부(12)에 출력한다. 신호 처리부(12)는 위성신호 수신부(11)가 수신한 신호(RF 신호)를, 중간주파의 신호(IF 신호)로 변환해서 AGC(Auto Gain Control)를 이용하여 가변이득 증폭기 등에서 증폭하고, 또한 A/D 변환에 의해 디지털 신호로 변환해서 제어부(13)에 출력한다. 또 이 신호 처리부(12)는,
- [0020] (1) GPS 위성(2)이 송출하는 신호를 모방한 가짜신호를, 가짜신호 발신기(소위 스푸퍼(Spoof))가 발신하고 있을 때나,
- [0021] (2) GPS 위성(2)이 송출하는 신호에 간섭하는 신호가 발신되고 있을 때, 또는
- [0022] (3) 방해신호(재밍)가 발신되고 있을 때
- [0023] 등의 경우에는, 이 가짜신호 등을 포함한 IF 신호(디지털화한 것)를 제어부(13)에 출력하게 된다.
- [0024] 제어부(13)는 프로그램 제어 가능한 CPU 또는 DSP(Digital Signal Processor) 등이며, 입력된 신호에 의거하여 소정의 타이밍마다 반복해서 위치정보를 연산한다. 이 연산의 처리는 널리 알려져 있으므로, 여기에서의 상세한 설명을 생략한다.
- [0025] 제어부(13)는 기억부(14)에 격납된 프로그램에 따라서 동작하고, 부수정보의 취득 처리, 위치정보 및 부수정보의 기록 처리, 및, 가짜신호 등의 검출 처리를 실행한다. 이들 각 처리의 내용에 대해서는 뒤에 상세하게 서술한다. 기억부(14)는 반도체 기록 소자 등이며, 제어부(13)로부터 입력되는 지시에 따라 위치정보나 부수정보 등의 정보를 기록한다. 또한, 이 기억부(14)는 메모리 소자를 포함해서 구성되고, 제어부(13)에 의해서 실행되는 프로그램을 유지한다. 또한, 이 기억부(14)는 제어부(13)의 워크 메모리로서도 동작한다.
- [0026] 인터페이스부(15)는 부수정보를 수집하는 각종의 기기에 접속되고, 이들 각종의 기기가 출력하는 정보를 제어부(13)에 출력한다. 여기에서 부수정보를 수집하는 기기에는, 예를 들면 이용자를 인증하는 인증기기, 이동체(차량이나 선체, 또는 집반이 등)의 중량을 측정하는 측정기기, 활상한 화상정보를 출력하는 촬상기기 등이 있다.
- [0027] 본 실시형태의 일례에서는, 이 부수정보를 수집하는 기기는 유저를 특정하기 위한 바이오메트릭 센서를 포함한다. 이 기기는 바이오메트릭 센서가 검출한 생체 데이터를 디지털의 정보로 변환하여 제어부(13)에 출력한다. 이 바이오메트릭 센서는 얼굴인증, 지문인증, 정맥인증, 홍채인증 등, 어느 타입의 것이라도 좋다. 또한, 차를 운전하는 드라이버나 배의 선장을 특정하는 방법으로서의 운전석에 드라이버의 얼굴을 추적하는 카메라를 설치함과 아울러, 핸들이나 키에 지문 센서나 정맥 센서를 설치하고, 이것들 카메라 및 센서가 축차적으로 출력하는 정보를 시간적으로 동기시켜서 관련짓고, 이 관련지어진 정보를 제어부(13)에 출력해도 좋다. 이와 같이 하면, 보다 정확도가 높은 유저 인증을 할 수 있다.
- [0028] 또한, 이 부수정보를 수집하는 기기는, 유저 이외의 소정의 대상물의 검출 정보를 부수정보로서 수집하고, 제어부(13)에 출력해도 좋다. 여기에서 대상물이란, 유저가 사용하고 있는 차, 배 등의 이동체 뿐만 아니라, 이들 이동체를 이용하여 유저가 수취하였거나, 또는 주고받은 것도 포함한다. 예를 들면, 어선의 경우, 유저인 선장이 고기잡이에서 얻은 물고기 등도 대상물의 예에 포함된다. 어선의 경우, 수확한 물고기의 종류를 카메라로 특정함과 아울러, 어획량은 무게 또는 수확 물고기의 보관 스페이스의 체적 점유율을 측정하고, 이들 정보를 관련 지은 정보를 사용할 수 있다.
- [0029] 송수신부(16)는, 예를 들면 무선통신 장치 등이며, 제어부(13)로부터 입력되는 지시에 따라 센터측 장치(20)와

통신을 행한다. 이 송수신부(16)는 센터측 장치(20)에 대하여 제어부(13)로부터 입력된 지시에 따라서 정보를 송출한다. 또, 이 송수신부(16)는 센터측 장치(20)가 위치정보 처리 장치(10) 앞으로 송출한 신호를 수신하고, 이 신호에 포함되는 정보를 디코딩해서 취득하고, 제어부(13)에 출력한다. 이 송수신부(16)는 또한, 유선접속으로 센터측 장치(20)와의 사이에서 통신을 행해도 된다.

[0030] 다음에 제어부(13)의 동작에 대하여 설명한다. 본 실시형태에서는, 이 제어부(13)는 도 3(a)에 예시하는 바와 같이, 부수정보 수용부(31)와, 위치정보 수용부(32)와, 축차정보 생성 처리부(33)와, 내삽 처리부(34)와, 기록 정보 생성부(35)와, 출력부(36)를 기능적으로 포함해서 구성되어 있다. 이 제어부(13)나 기억부(14)는 원 칩으로 구성되어도 좋고, 복수의 IC 등을 포함해서 구성되어도 좋다.

[0031] 여기에서 부수정보 수용부(31)는, 인터페이스부(15)를 통해서 부수정보를 수집하는 기기(복수 있을 경우는 각각의 기기)로부터 입력되는 부수정보를 축차정보 생성 처리부(33)에 출력한다. 위치정보 수용부(32)는, 신호 처리부(12)로부터 받아들인 신호에 의거하여 널리 알려진 방법으로 위치정보를 생성한다. 여기에서 부수정보는, 예를 들면 유저의 인증정보와 적하의 하중 정보 등과 같이, 복수의 종류가 있어도 된다.

[0032] 축차정보 생성 처리부(33)는, 부수정보 수용부(31)가 받아들인 부수정보와, 위치정보 수용부(32)가 받아들인 위치정보를 포함하는 축차정보를 생성한다. 구체적으로, 이 축차정보 생성 처리부(33)는 소정의 타이밍마다 반복하여 시각정보를 발행한다. 여기에서는, Δt 초마다 정기적으로 반복하여 시각정보를 발행하는 것으로 한다. 그리고 축차정보 생성 처리부(33)는, 이 발행한 시각정보에 대하여, 그 시각정보를 발행한 타이밍의 직전에 받아들인 부수정보와 위치정보 등, 복수의 종류의 정보를 관련지은 축차정보를 생성해서 출력한다.

[0033] 내삽 처리부(34)는, 축차정보 생성 처리부(33)가 과거에 출력한 축차정보 $R_i (i=1, 2, \dots, \text{당초의 출력으로부터 시각 } \Delta t \times i \text{만큼 경과한 시점에서의 출력})$ 를 직근 N 회(N 은 2 이상의 정수이며, 실험적으로 적당하게 정해 둔다)분(R_j 에서 R_{j+N} 까지)만큼 유지한다. 내삽 처리부(34)는, 미리 정해진 내삽 함수(예를 들면 스플라인 함수)를 이용하여, 직근 N 회분의 축차정보 중 최선(最先)의 것(R_j)에 포함되는 위치정보나 부수정보의 값과, 축차정보 R_{j+N} (상기 R_j 의 출력으로부터 $\Delta t \times N$ 만큼 뒤)에 포함되는, 대응하는 위치정보나 부수정보의 값을 사용해서 축차정보 $R_{j+1}, R_{j+2} \dots R_{j+N-1}$ 에 포함되는, 대응하는 위치정보나 부수정보의 값을 예측한다. 그리고 내삽 처리부(34)는 상기 예측한 값과 실제로 입력된 값을 비교한다.

[0034] 예를 들면, 내삽 처리부(34)는, 축차정보 $R_j (j=1, 2, \dots)$ 에 포함되는 위치정보 또는 부수정보의 각각을 $Q_j(t)$ 로 하고, 직근(최근) N 회분의 축차정보 중 축차정보 $R_{j+1}, R_{j+2} \dots R_{j+N-1}$ 에 포함되는 각 시점에서의 정보 $Q_{j+1}, Q_{j+2} \dots Q_{j+N-1}$ 을 내삽 함수를 이용하여 예측한다. 그리고 이 예측에 의해 얻어지는 값 $Q'_{j+1}, Q'_{j+2} \dots Q'_{j+N-1}$ 과, 대응하는 시점에서의 대응하는 종류의 정보가 나타내는 값 $Q_{j+1}, Q_{j+2} \dots Q_{j+N-1}$ 을 비교(예를 들면 그 차를 연산)한다. 내삽 처리부(34)는 이 처리를, 축차정보 R 에 포함되는, 각 종류의 정보 Q 에 대해서 행한다. 또 내삽 함수는 정보의 종류마다 다른 함수를 사용해도 된다.

[0035] 내삽 처리부(34)는, 여기에서의 비교의 결과, 예측의 값이 축차정보 생성 처리부(33)가 출력한 값으로부터 미리 정해진 오차범위에 있는지의 여부를, 유지하고 있는 직근 N 회분의 축차정보마다 판단하고, 그 판단 결과를, 유지하고 있는 축차정보마다 기록한다.

[0036] 기록정보 생성부(35)는, 내삽 처리부(34)가 유지하는 축차정보 중 가장 과거에 유지된 것부터 순차적으로, 내삽 처리부(34)가 기록한 판단 결과를 참조하여, 예측의 값이 축차정보 생성 처리부(33)로부터 출력된 값으로부터의 오차범위에 없다고 판단된 시점의 정보를 포함하는 축차정보가 발견되었을 때에는, 내삽의 연산에 사용한 축차정보 R_j, R_{j+N} 과, 예측의 값이 축차정보 생성 처리부(33)로부터 출력된 값으로부터의 오차범위에 없다고 판단된 시점의 정보를 포함하는 축차정보 R_{j+n} (n 은 $1 \leq n \leq N-1$ 인 정수)를 기록의 대상으로 하여 출력부(36)에 출력한다.

[0037] 그리고 기록정보 생성부(35)는, 유지하고 있는 축차정보 $R_j, R_{j+1}, \dots R_{j+N-1}, R_{j+N}$ 을 삭제하고, 새롭게, 축차정보 R 이 N 회분 유지될 때까지 기다리고, 내삽 처리부(34)에 판단 결과를 생성시키는 처리를 행하게 한다. 이와 같이 본 실시형태에서는, 예측의 기초가 되는 정보와, 당해 예측의 기초가 되는 정보로부터 소정의 방법으로 예측 불가능이라고 판단된 정보를 선택적으로 기록함으로써 기록하는 정보량을 저감한다.

[0038] 기록정보 생성부(35)는, 또한, 예측의 값이 축차정보 생성 처리부(33)로부터 출력된 값으로부터의 오차범위에 없다고 판단된 시점의 정보를 포함하는 축차정보가 발견되지 않았을 경우, 즉, 가장 과거에 유지된 축차정보 R_j 와, 최후에 유지된 축차정보 R_{j+N} 으로부터, 이 사이에 출력된 축차정보 $R_{j+1}, \dots R_{j+N-1}$ 에 포함되는 각종의 정보가 소정의 내삽 함수에 의해 미리 정한 오차범위 내에서 예측할 수 있었을 경우에는, 가장 과거에 유지된 축차정보 R_j 와, 최후에 유지된 축차정보 R_{j+N} 을 기록의 대상으로 해서 출력부(36)에 출력한다. 그리고 기록정보

생성부(35)는, 유지하고 있는 축차정보 R_j , R_{j+1} , $\dots$, R_{j+N-1} , R_{j+N} 을 삭제하고, 새롭게 축차정보 R 이 N 회분 유지될 때까지 기다리고, 내삽 처리부(34)에 판단 결과를 생성시키는 처리를 행하게 한다. 출력부(36)는 기록정보 생성부(35)가 출력하는 축차정보를 기억부(14)에 축적해서 기억시킨다.

[0039] 또한, 이 기록정보 생성부(35)는 기록하지 않는 축차정보(예를 들면 전후의 축차정보에 근거하는 내삽연산에 의해 예측 가능하게 된 정보만을 포함하는 축차정보)에 대해서는, 상기 축차정보 대신에 상기 축차정보를 기록해야 할 시점을 나타내는 시각정보에 관련지어서 예측의 방법을 특정하는 예측 방법 특정정보(예를 들면 예측에 사용한 내삽 함수를 특정하는 정보나, 예측에 사용한 축차정보를 특정하는 정보 등)를 포함하는 정보를, 축차정보 대신에 출력해도 좋다.

[0040] 즉 이 예에서는, 기록정보 생성부(35)는, 예측의 기초가 된 축차정보와, 당해 예측의 기초가 되는 축차정보로부터 소정의 방법으로 예측 불능이라고 판단된 축차정보에 대해서는, 축차정보 자체(편의적으로, 실정보라고 부른다)를, 그것들이 입력된 각 시점을 나타내는 시각정보에 관련지어서 출력한다. 또 기록정보 생성부(35)는 당해 예측의 기초가 되는 축차정보로부터 소정의 방법으로 예측 가능이라고 판단된 축차정보가 입력된 시점을 나타내는 시각정보에는, 당해 축차정보를 예측하기 위한 예측 방법 특정정보를 관련지어서 출력한다. 즉, 여기에서 기록정보 생성부(35)가 출력하는 정보는, 실정보와 예측 방법 특정정보가 합성된 합성정보로 되어 있다.

[0041] 본 실시형태의 이상의 예에 의하면, 위치정보 처리 장치(10)는 축차 얻어지는 실제의 정보(예를 들면 실제의 위치 데이터나 유저의 인증정보 등의 부수정보 등의 실정보)에 대하여, 소정의 시간대 중에 버퍼된 실정보군에서, 그 시간대의 사이에 얻어진 정보를 내삽에 의해 예측하는 연산(예를 들면, 스플라인 함수에서 궤적을 피트한 연산)을 행한다. 그리고 위치정보 처리 장치(10)는 실정보와 내삽해서 얻어진 예측정보를 비교하고, 예측정보와 실정보의 차가 소정의 범위에 들어 있는지의 여부를 판정한다.

[0042] 위치정보 처리 장치(10)는 예측정보가 실정보로부터 상기 소정의 범위 내에 들어 있을 경우, 그 시간대의 실정보를 기록하지 않고 예측 방법을 특정하는 예측 방법 특정정보(예를 들면 내삽 함수를 특정하는 정보 등)를 기록한다. 또는 위치정보 처리 장치(10)는, 내삽 함수가 미리 정해져 있을 경우 내삽 함수를 특정하는 정보도 기록할 필요가 없으므로, 예측 방법 특정정보를 기록하지 않아도 좋다. 이 경우, 예측을 할 수 있었던 시점에는 아무런 정보도 기록되지 않거나, 또는 다른 정보(예측할 수 있었던 정보)가 관련지어져 있지 않은 시각정보만이 기록되어도 좋다). 또한, 예측정보가 실정보로부터 상기 소정의 범위 내에 들어 있지 않은 경우에는, 위치정보 처리 장치(10)는 당해 실정보를 기록한다.

[0043] 본 실시형태의 위치정보 처리 장치(10)의 동작에 대해서, 도 4를 참조하면서 설명한다. 도 4는 축차정보 생성 처리부(33)가 시각 t_1 부터 t_{17} 까지 출력하는 축차정보의 예를 나타낸다. 도 4에서는, 위치 데이터, 유저의 인증정보, 적하의 중량정보의 3종류의 시계열의 정보가 기록의 대상으로 되어 있는 예가 나타내어져 있다.

[0044] 도 4(a)에 있어서 세로축은 각 정보의 값을 나타내는 것으로 한다. 또, 도시 및 설명을 간략하게 하기 위해서, 각 정보를 1차원의 값으로 하고 있지만, 실제의 정보는 벡터정보 등이어도 좋다. 또 도 4(a)에서는, 실제로 위성신호나 계측에 의해 얻어진 값이 이산적인 점으로 나타내어져 있다.

[0045] 위치정보 처리 장치(10)는, 이것들 각종 정보의 각각을 소정의 내삽 함수에 의해 근사한다(정보의 종류마다 내삽 함수는 다르게 한다). 구체적으로, 위치 데이터 및 적하의 중량정보에 대해서는 스플라인 함수에 의해 근사가 행하여지고, 유저의 인증정보에 대해서는 0차 근사(정보가 변화되지 않는 것으로 가정한 근사)가 행하여지는 것으로 한다. 이 근사의 결과를 도 4(a)에 있어서 각각 파선의 곡선(또는 파선의 직선)으로 나타내고 있다.

[0046] 도 4(b)는 근사의 결과로부터, 대응하는 시점에 있어서의 대응하는 종류의 정보의 실제의 값과의 차(실측값에 근사값이 적합하고 있는 정도, 따라서 차 뿐만 아니라, 비의 「1」로부터의 상위, 벡터간의 거리의 크기 등이어도 좋다)를 나타낸다.

[0047] 도 4에 나타내는 바와 같이, 이동체의 이동에 수반하여 위치 데이터는 축차적으로 변화되지만, 이 축차적으로 변화되는 이동경로를 소정의 내삽 함수로 근사하고, 그 내삽 함수에서 얻어진 예측정보와 실정보의 비교 결과와의 상관값(여기에서는 차로 한다)이 미리 정한 한계값을 상회하는(상관이 낮은) 시점에서의 정보(도 4의 시각 t_7 , t_8 의 시점의 정보)를 기록의 대상으로 한다.

[0048] 또한, 유저의 인증정보나 적하의 중량의 정보에 대해서도 같은 처리를 행하고, 예를 들면 유저의 인증정보와, 내삽 함수로부터 얻어진 대응하는 시각에서의 예측정보가 미리 정한 상관값보다 낮은(차가 큰) 시점의 정보(도 4의 t_{15} , t_{16} 의 정보)를 기록의 대상으로 한다. 이와 같이, 기록의 대상으로 한 3종류의 정보 중, 적어도 하나가 전후의 정보로부터 예측할 수 없는 정보로 되어 있는 시점의 정보를 기록의 대상으로 하고, 예측의 기초로서

필요한 정보 외에, 이 방법으로 기록의 대상으로서 선택한 정보만을 기록함으로써 기록하는 정보량을 저감한다.

[0049] 또, 어선이 어항으로부터 출항하고 있는 시점에서는, 가속도가 크게 변화되는 경우가 많아, 단순한 근사곡선으로는 재현할 수 없다. 이 때문에 예측된 보간 데이터에 따른 정보(예측 방법 특정정보 등)가 아니라, 실제의 데이터(실정보)가 기록된다. 이것에 의해 출항시의 궤적이 비교적 정확하게 기록된다. 또 어장에 근접할 때까지는 비교적 직선적으로 이동궤적이 변화되므로, 보간이 가능하게 되어서 보간 데이터에 따른 정보가 기록된다. 이것으로 기록하는 데이터량을 저감할 수 있다.

[0050] 또한, 어장 근방에서는 어군의 위치로 이동하기 때문에 어선의 움직임은 복잡하게 되고, 보간을 할 수 없어져서 실정보가 기록되게 된다. 고기잡이가 개시되면, 가령 위치가 변화되지 않는 상태로 되어도 적하량이 변화되기 때문에, 이쪽도 보간을 할 수 없어져 실정보가 기록되게 된다. 그 후, 고기잡이가 종료하여 항구에 귀항할 때까지는 비교적 단조로운 항로를 취하기 때문에, 보간 데이터와 실정보의 상관값은 높아지고, 보간 데이터에 따른 정보가 기록되게 된다. 또 어항으로 되돌아와서, 적하가 내려지는 동안은 유저의 인증정보나 적하의 중량이 크게 변화되게 되어 실정보가 기록된다.

[0051] 이와 같이 기록된 측차정보는, 뒤에 유저로부터의 지시에 의해, 또는 소정의 조건(센터측 장치(20)와의 통신이 가능하게 된, 등의 조건)에서, 센터측 장치(20), 또는 미리 정한 장치(미리 인증된 장치) 앞으로 송출된다. 그리고 이 측차정보를 수신한 장치에서는, 실정보가 기록되어 있는 시점에서는 실정보에 의거하여 실정보에 포함되는 각 종류의 정보가 재생된다.

[0052] 또한, 보간 데이터에 따른 정보(실정보가 없다고 기록되어 있는 부분)가 기록되어 있는 시점에서는, 그 보간 데이터에 따른 정보의 직전, 직후에 기록되어 있는 실정보(또는 보간 데이터에 따른 정보에 의해서, 예측의 기초가 되는 정보로서 특정되는 실정보)와, 미리 정해진 내삽 함수(또는, 보간 데이터에 따른 정보로서 기록된 정보에서 특정되는 내삽 함수)에 의거하여 예측값을 생성하고, 각 시점에 있어서의 위치정보의 이력이나 각 위치정보에 관련지어진 유저의 인증정보나 적하의 중량의 정보 등, 부수 정보를 재생한다.

[0053] 그리고 여기에서 실정보 또는 보간 데이터에 따른 정보에 의거하여 재생된 정보에 의해, 이동체에 관한 기록을 얻을 수 있고, 예를 들면 어선에 있어서는, 정해진 어장에서 고기잡이가 행하여진 것의 인증을 행할 수 있고, 차량에서는 정해진 지역에 있어서 정해진 운전자에 의해 주행된 것 등의 인증을 행하는 것이 가능해 진다.

[0054] [가짜신호의 검출]

[0055] 또한, 본 실시형태에 있어서 제어부(13)는, 위성으로부터의 신호를 거짓된 가짜신호의 검출을 행해도 좋으므로, 그것을 위한 처리에 대해서 이하 설명한다. 본 실시형태에서는, 제어부(13)가 다음의 처리를 실행한다. 또, 여기에서의 제어부(13)는, 도 3(b)에 예시하는 바와 같이, 내삽 처리부(34)와 기록정보 생성부(35)를 기능적으로 포함하지 않는 것이라도 좋다. 즉, 이 경우의 제어부(13)는, 내삽 처리부(34)와 기록정보 생성부(35)의 처리를 반드시 행하지 않아도 좋고, 이들 동작을 행하지 않을 경우(기능적으로 도 3(b)에 예시하는 구성을 구비할 경우)는, 제어부(13)는 측차정보 생성 처리부(33)가 측차적으로 출력한 정보(실정보)를 각각 기억부(14)에 축적해서 기록해 간다.

[0056] 본 실시형태의 가짜신호를 검출하는 제어부(13)는, 위성신호 수신부(11)가 수신한 신호(RF 신호)를 중간주파의 신호로 변환한 후의 신호(IF 신호)를 받아들인다.

[0057] 그리고 제어부(13)는, 도 5에 예시하는 바와 같이, 이 IF 신호(디지털화 후의 신호)에 대해서 10밀리초의 동안, 레플리커 신호와의 FFT 연산을 행하는 코히어런트 적산 증진(Coherent Integration)의 처리를 행하고, 위성신호의 검출 처리를 실행한다(S1). 레플리커 신호는, 제어부(13)가 유사적으로 발생시킨, 포착하려고 하는 GPS 위성(2)의 신호에 포함되는 PRN(Pseudo Random Noise)의 일종인 C/A(Coarse/Acquisition) 신호를 모의한 신호이다. 이 동작은 현재, 널리 행해지고 있는 위성신호의 검출 처리와 같으므로, 여기에서의 상세한 설명을 생략한다.

[0058] 제어부(13)는 FFT 연산의 결과의 신호(상관값의 행렬로 된다)에 복수의 피크가 존재하는지의 여부(소정의 한계값을 초과하는 코드 위상과 도플러 주파수의 세트가 있는지의 여부)를 조사한다. 도 6은 상관값의 행렬을 도시한 것이며, 높이 방향(Z)의 축이 강도(파워)를 나타내고, 깊이 방향(Y)이 코드 위상, 좌우 방향(X)이 도플러 주파수를 나타낸다.

[0059] 일반적으로, GPS 위성(2) 등의 보충에 있어서는 이 상관값의 행렬로부터 가장 높은 피크를 검출하게 된다. 스푸퍼가 존재하지 않을 경우, 이 피크는 하나(위성신호가 하나)로 되므로(도 6(a)), 코드 위상과 반송파 주파수를 추정할 수 있게 된다.

- [0060] 그러나, 스푸퍼가 존재할 경우, 하나의 PRN ID(위성을 식별하는 정보)에 대응하여, 복수의 피크가 상관값 행렬 내에 나타나게(위성신호가 복수 검출되게) 된다(도 6(b)). 본 실시형태에 있어서 특징적인 것의 하나는, 제어부(13)가 가장 높은 피크에 대응하는 코드 위상과 반송파 주파수를 검출할 뿐만 아니라, 소정의 한계값을 초과하는 파워로 되어 있는(피크로 되어 있는) 코드 위상과 도플러 주파수의 세트의 정보를 복수 있을 때에는, 복수 검출하는 것이다.
- [0061] 이 목적을 위하여, 본 실시형태의 예에서는, 제어부(13)는 PRN ID마다 복수 채널의 신호처리를 병행하여 행한다. 제어부(13)는 처리 S1에서 검출한 위성신호가 복수인지의 여부를 조사한다(S2). 여기에서 검출한 신호가 단수이면(처리 S2: No), 당해 하나의 위성신호로부터 위치정보를 구하고, 당해 위치정보를 기록의 대상으로 하여 출력한다(S3).
- [0062] 이와 같이 위성신호가 하나인 경우에는,
- [0063] (1) 옳은 위성신호를 수신할 수 있을 경우, 외에,
- [0064] (2) 안테나선이 뽑아져, 안테나에 직접 스푸퍼의 신호가 공급되고 있을 경우가 생각된다.
- [0065] 그래서 본 실시형태의 일례에서는, 안테나선이 뽑아졌을 경우에, 위치정보 처리 장치(10)가 기능하지 않게 되도록 내탐퍼성을 갖는 장치로 해 두는 것이 바람직하다. 이러한 목적을 위하여, 본 실시형태의 일례에서는, 위치정보 처리 장치(10)는 안테나선에, 뽑아진 것인지의 여부를 검출하는 검출 라인(신호선 등)을 병행해서 배치하고, 이 검출 라인이 단절되었을 때에는 고장난 것으로서 경보를 출력하는 등의 동작을 행하도록 해 두어도 좋다.
- [0066] 도 5의 설명으로 되돌아와서, 처리 S2에 있어서, 검출한 신호가 복수이면(처리 S2: Yes), 제어부(13)는 검출한 복수의 코드 위상과 도플러 주파수의 세트의 정보를 사용하고, 각 세트에 포함되는 코드 위상과 도플러 주파수에 의거하고, 각각 대응하는 코드 위상을 이용하여 확산부호인 참조신호(소위 C/A 참조신호)를 생성한다. 제어부(13)는, 또한 대응하는 반송파 주파수의 정보를 출력한다(S4).
- [0067] 제어부(13)는 입력된 IF 신호(디지털화 후의 신호)를, 처리 S2에서 검출한 피크의 수(또는 처리 가능한 채널수의 상한값 중 어느쪽인가 작은 수)만 분배(복제)하고, 각각 서로 다른 채널의 신호로 한다(S5). 제어부(13)는 처리 S4에서 얻은 복수의 참조신호와 대응하는 반송파 주파수를 각각의 채널의 신호에 곱하고, 저역 통과 필터를 통해서 출력하여 처리 S4에서 얻은 복수의 참조신호(및 반송파 주파수)마다 대응하는 내비게이션 메시지를 인출한다(S6).
- [0068] 제어부(13)는 여기에서 인출한 복수의 내비게이션 메시지의 각각으로부터 위치정보(GPS 위성(2) 등, 위성신호에 의거한 위치정보와, 스푸퍼의 가짜신호에 의거한 위치정보를 포함한다)를, 축차정보 생성 처리부(33)로서의 처리에서 서로 공통의 시각정보나, 다른 장치로부터 공급되는 부수정보에 관련지어서 기록해 둔다(S7). 제어부(13)는 위치정보 및 부수정보의 기록 종료의 지시가 있을 때까지, 이 도 5에 예시한 처리를 반복하여 실행한다.
- [0069] 또 제어부(13)는, 센터측 장치(20)와의 사이에서 통신이 가능하게 되었는지의 여부를 반복하여 조사한다. 그리고 센터측 장치(20)와의 사이에서 통신이 가능해졌을 때에는, 예를 들면 일본 특허 제5400529호 공보(특허문헌 1)에 개시되어 있는 방법을 이용하여, 기록되어 있는 상기 복수의 내비게이션 메시지에 의거한 위치정보(GPS 위성(2) 등, 위성신호에 의거한 위치정보와, 스푸퍼의 가짜신호에 의거한 위치정보를 포함한다)의 각각의 인증 처리를 실행한다. 그리고, 인증된 위치정보를, 참된 위치정보(GPS 위성(2) 등, 위성신호에 의거한 위치정보)로 해서, 관련지어져 있는 다른 위치정보(스푸퍼의 가짜신호에 의거한 위치정보)를 제거하고, 제거 후의 축차정보를 외부에 출력한다.
- [0070] [인코히어런트 합성]
- [0071] 또 제어부(13)는, 복수의 다른 타이밍에서 코히어런트 적산 증진한 신호를, 서로 가산해서 합성하고, 신호강도를 강화하는 인코히어런트 합성을 추가로 행하고나서, 도 5의 처리 S1 이하의 처리를 실행해도 좋다. 본 실시형태와 같이, 스푸퍼의 신호가 수신될 가능성을 고려할 경우, 일반적으로 GPS 위성(2) 등으로부터의 위성신호는 스푸퍼의 신호에 비해서 미약한 것이 상정되므로, 이러한 합성 처리를 행하는 것이 바람직하다.
- [0072] [위치정보의 인증의 다른 예]
- [0073] 또 여기까지의 설명에서는, 위치정보를 센터측 장치(20)에 송신해서 인증하고 있었지만, 본 실시형태는 이 예에 한정되지 않는다.

- [0074] 본 발명의 실시형태의 일례에서는, 센터측 장치(20)가 미리 공개키 암호의 비밀키와 공개키 페어를 생성해 둔다. 그리고 미리 정한 방법으로 생성되는 레퍼런스 인증 내비게이션 데이터(RAND 메시지)의 해시값(해시 함수는 미리 정해 둔다)을 구하고, 이 해시값을 생성한 비밀키로 암호화해 둔다. 여기에서 레퍼런스 인증 내비게이션 데이터(RAND 메시지)는, 일본 특허 제5667967호 공보(특허문헌 2)에 개시된 것으로, GPS 위성(2)으로부터 송신된 L1C/A 신호의 비트열 중에서 신호의 발생시각을 특정하는 Time of Week의 비트열 데이터와 에페메리스 데이터(천체위치 좌표)인 TOC, Af0, Af1을 추출하고, 안티스푸프 플래그인 AS flag(Anti-Spoof flag) 및 위성 특정 번호인 PRN(Pseudo Range Noise) ID를 추가한 것이다. 따라서 RAND 메시지는 빈번히 시간 변화하게 되므로, 센터측 장치(20)는 비교적 빈번히 이 RAND 메시지를 갱신해서 생성하고, 해시값을 연산해서 암호화 정보(암호 코드)를 생성한다.
- [0075] 센터측 장치(20)는, 이 RAND 메시지의 해시값을 암호화한 암호화 정보를 QZSS3에 업링크한다. QZSS3은 이 업링크된 암호화 정보를, 소정의 타이밍에서 송출한다. QZSS3은, 예를 들면 이 암호화 정보를 L6 신호를 이용하여 송출하는 것으로 해도 된다. L6 신호는, 2000bps의 전송속도의 신호이며, 비교적 빈번히 시간 변화되는 암호화 정보를 추가 송출할 수 있다.
- [0076] 위치정보 처리 장치(10)는 센터측 장치(20)로부터 공개키를 취득해 둔다. 이 공개키의 취득은, 인터넷 경유, 또는 무선 LAN 시스템 경유, 통신위성 경유, 또는 QZSS3 경유(센터측 장치(20)로부터 공개키를 QZSS3에 업링크하고, QZSS3이 당해 공개키를 송출한다)에 의해 행하여진다. 또, L6 신호는 2채널 있으므로, 각 채널에서 같은 암호화 정보를 송출하도록 하여도 좋고, 한쪽의 채널에서, 여기에서 서술한 공개키를 송출하도록 하여도 좋다.
- [0077] 위치정보 처리 장치(10)는, GPS 위성(2)으로부터 수신한 신호 또는 스푸퍼가 출력하는 신호(어느 하나가 불분명한 신호)를 순차적으로 선택하고, 선택한 신호를 이용하여 센터측 장치(20)와 같은 방법으로 RAND 메시지를 생성하고, 센터측 장치(20)와 같은 방법으로 이 해시값(비교용 해시값이라고 부른다)을 연산한다. 또 위치정보 처리 장치(10)는, QZSS3로부터 수신한 암호화 정보를, 공개키로 복호하여 센터측 장치(20)로부터 업링크된 RAND 메시지의 해시값을 얻는다. 그리고 위치정보 처리 장치(10)는, 여기에서 얻어진 해시값과 상기 비교용 해시값을 비교하여 이것들이 일치하고 있으면, RAND 메시지의 해시값과 일치한 비교용 해시값의 생성의 근원으로서 선택한 신호가, GPS 위성(2)으로부터 송신된 신호라고 판단한다. 또한 얻어진 해시값과 비교용 해시값이 일치하지 않으면, 위치정보 처리 장치(10)는 비교용 해시값의 생성의 근원으로서 선택한 신호가 스푸퍼가 출력한 신호라고 판단한다.
- [0078] 위치정보 처리 장치(10)는, 이와 같이 복수의 채널로, GPS 위성(2)으로부터 수신한 신호 또는 스푸퍼가 출력하는 신호의 각각에 의거한, 디지털화 후의 중간주파의 신호(디지털화된 IF 신호)를 기록한다. 또한, 위치정보 처리 장치(10)는 상기 방법으로 GPS 위성(2)으로부터 송신된 신호라고 판단한 신호에 의거하여 생성된 위치정보를 선택하고, 가장 확실인 듯한 정보(최대정보)로서 기록, 또는 출력한다. 이와 같이 함으로써 리얼타임으로 판단을 행하는 것이 가능해진다.
- [0079] 또한, 여기에서 QZSS3은 암호화 정보를, L5s 신호를 이용하여 송출해도 좋다. L5s 신호는 강도가 크므로, 위치정보 처리 장치(10)가 옥내나 터널내 등의 환경에 있어도 수신 가능할 경우가 있다. 이것에 의해 옥내로부터 옥외로의 이동 등의 추적도 가능해진다.
- [0080] 또, 암호화 정보는 반드시 QZSS3을 경유해서 위치정보 처리 장치(10)에 송신될 필요는 없다. 예를 들면 암호화 정보는, 마이크로 위성, 소형 위성, 스페이스 셔틀 등의 재사용 가능한 유인 우주선, 통신위성 등 외에, 우주공간을 경유하지 않아도 비행선, 벌룬, 드론 등, 무선으로 정보를 중계 가능한 장치를 탑재 가능한 것이면, 어떤 이동체를 경유해서 위치정보 처리 장치(10) 앞으로 송신되어도 관계없다.
- [0081] [사니티 체크]
- [0082] 또한 본 실시형태의 위치정보 처리 장치(10)는, 신호의 강도 정보에 의거하여, 받아들인 신호가 GPS 위성(2)으로부터 송신된 신호만인지, 복수의 신호를 포함하는지의 여부(즉, 가짜신호의 존재의 유무)를 조사하는, 소위 사니티 체크를 행해도 된다.
- [0083] 구체적으로 위치정보 처리 장치(10)는, 증폭되어 디지털화 후의 중간주파의 신호(디지털화 후의 IF 신호)의 각 출력값의 출현빈도 정보(히스토그램)를 생성한다.
- [0084] 각 GPS 위성(2)으로부터의 신호로서 받아들인 신호가, 당해 GPS 위성(2)으로부터 송신된 신호인 경우에는, 디지털화 전의 IF 신호를 증폭할 때에 사용되는 AGC(Auto Gain Control: 도면에 나타내지 않는다)의 게인이 포화할

일은 없으므로, 이 히스토그램은, 도 7(a)에 예시하는 바와 같이, 중앙값 「0」을 중심으로 해서 정규분포 형상으로 분산된다. 또, 도 7에서는 중간주파의 신호가 4비트의 디지털 신호로서 표현되고, 그 값이 -8부터 +7까지를 취할 수 있을 경우를 예시하고 있다.

[0085] 한편, 받아들인 신호에 GPS 위성(2)으로부터 송신된 신호 이외의 신호(스푸퍼가 출력하는 신호나, 외부로부터 도래하는, GPS 위성(2)으로부터 송신되는 신호와 간섭하는 신호, 또는 재밍 신호 등)가 포함될 경우, 입력 신호가 상정되는 신호보다 강해지므로(일반적으로 스푸퍼는, GPS 위성으로부터 수신되는 신호보다 강한 신호를 출력함으로써 기기를 오작동시키는 것이기 때문에), 디지털화 전의 IF 신호를 증폭할 때에 사용되는 AGC의 게인이 포화하고, 위치정보 처리 장치(10)가 생성하는 상기 히스토그램은, 도 7(b) 또는 도 7(c)에 예시하는 바와 같이, 취득하는 값의 전부에서 거의 동수가 되거나, 중앙값에서 가장 작게 되어서 오목 형상의 분포로 되어 버려, 정규분포 형상으로 되지 않는다.

[0086] 위치정보 처리 장치(10)는, 신호가 수신되고 있는 GPS 위성(2)의 각각의 IF 신호에 대해서, 상술한 바와 같이 사니티 체크를 행하고, 그 결과를 나타내는 정보(IF 신호가 클린(GPS 위성(2)으로부터 송신되는 신호 이외의 신호가 포함되지 않음)인지, 더티(GPS 위성(2)으로부터 송신되는 신호 이외의 신호가 포함될 수 있음)인지를 나타내는 정보)를, 리얼타임으로 생성하고, 측차정보와 함께 기억부(14)에 기록한다.

[0087] 이와 같이 함으로써 측차정보를 기록하는 각 시점마다 당해 측차정보에 포함되는 위치정보가 더티한 IF 신호에 의거하여 생성된 것인지의 여부를 아울러 기록할 수 있다. 또 이 기록에 의거하여, 적어도 하나의 GPS 위성(2)에 대해서, 당해 GPS 위성(2)으로부터 수신되었다고 판단되는 IF 신호가 복수 있을 경우, 즉, 당해 GPS 위성(2)으로부터 수신된 신호가 더티한 경우에는, 더티한 IF 신호에 의거하여 생성된 위치정보(상술의 처리에 의해, 서로 다른 복수의 위치정보가 얻어져서 기록되어 있음) 중 더티한 기록을 식별할 수 있고, 또한 당해 더티한 기록에 포함되는 복수의 위치정보에 대해서 각각 인증 처리를 행하여, 인증된 위치정보만을 선택해서 출력하는 등의 처리를 실행할 수 있다.

[0088] 또는 위치정보 처리 장치(10)는, 이미 서술한 바와 같이, 코히어런트 적산 증진의 결과(인코히어런트 합성을 행하는 경우에는, 인코히어런트 합성의 결과)의 신호에, 복수의 피크가 있는지의 여부에 의해, 받아들인 신호가 각 GPS 위성(2)으로부터 각각 하나씩의 신호가 수신되어 있는 상태인지, 어느쪽인가 적어도 하나의 GPS 위성(2)으로부터 복수의 신호를 수신하고 있다고 판단되는 상태인지의 여부를 조사해도 좋다.

[0089] 이 경우, 위치정보 처리 장치(10)는 어떤 특정의 GPS 위성(2)의 신호에 대응하는 코히어런트 적산 증진의 결과(인코히어런트 합성을 행하는 경우에는, 인코히어런트 합성의 결과)의 신호에 복수의 피크가 있을 경우에, 받아들인 신호가 당해 특정의 GPS 위성(2)으로부터 송신된 신호 뿐만 아니라, 복수의 신호를 포함하는(하나의 위성으로부터 복수의 신호가 송신되어 있다고 판단되는) 것으로 해서, IF 신호가 더티(GPS 위성(2)으로부터 송신되는 신호 이외의 신호가 포함될 수 있음)인 것을 의미하는 정보를 측차정보와 함께 기억부(14)에 기록한다. 이 경우의 측차정보의 기록의 처리에서는, 이미 서술한 바와 같이, 인출한 복수의 내비게이션 메시지의 각각으로부터 위치정보(GPS 위성(2) 등, 위성신호에 의거한 위치정보와, 스푸퍼의 가짜신호에 의거한 위치정보를 포함한다)를, 공통의 시각정보나 다른 장치로부터 공급되는 부수정보에 관련지어서 기록하게 된다.

[0090] 또한, 위치정보 처리 장치(10)는, 이미 서술한 바와 같이, 코히어런트 적산 증진의 결과(인코히어런트 합성을 행하는 경우에는, 인코히어런트 합성의 결과)의 신호에 복수의 피크가 없으면, 받아들인 신호가 GPS 위성(2)으로부터 송신된 신호만이라고 해서, IF 신호가 클린(GPS 위성(2)으로부터 송신되는 신호 이외의 신호가 포함되지 않는다)인 것을 나타내는 정보를 측차정보와 함께 기억부(14)에 기록한다.

[0091] 또, 여기에서는 IF 신호가 클린(GPS 위성(2)으로부터 송신되는 신호 이외의 신호가 포함되지 않는다)이라고 판단했을 경우에, 그 취지를 나타내는 정보를 측차정보와 함께 기록하는 것으로 했지만, 본 실시형태의 일례에서는, IF 신호가 더티한 경우에 한해 그 취지를 나타내는 정보를 측차정보와 함께 기록하고, 클린인 경우에는 측차정보만을 기록하는 것으로 해도 된다.

[0092] 또한, 본 실시형태의 예에 따른 위치정보 처리 장치(10)는 차량이나 항공기 등, 다른 이동체에 있어에서도 이용될 수 있다.

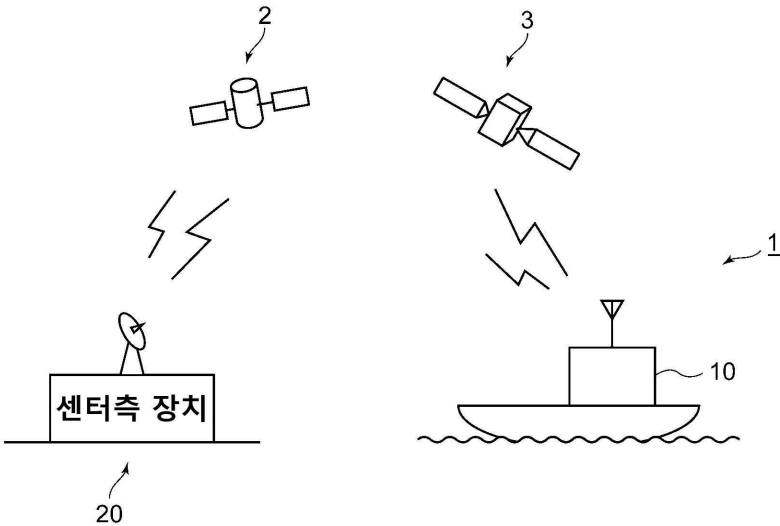
부호의 설명

[0093] 1 : 위치정보 처리 시스템, 2 : GPS 위성, 3 : QZSS, 10 : 위치정보 처리 장치, 11 : 위성신호 수신부, 12 : 신호 처리부, 13 : 제어부, 14 : 기억부, 15 : 인터페이스부, 16 : 송수신부, 20 : 센터측 장치, 31 : 부수정보

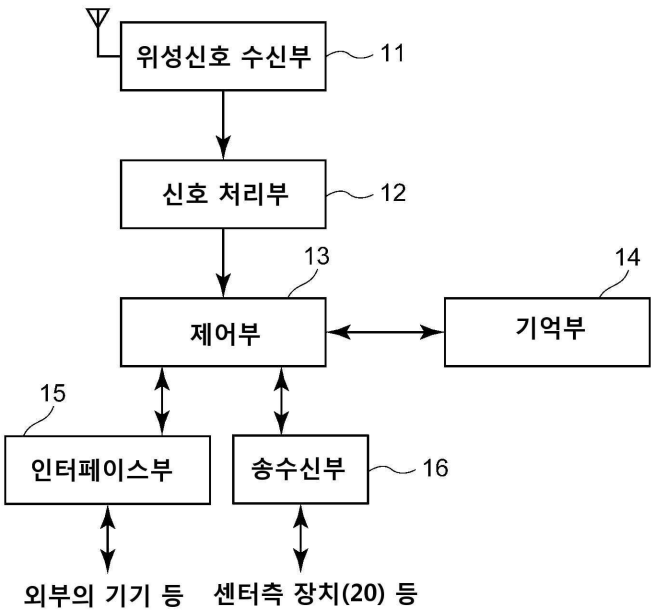
수용부, 32 : 위치정보 수용부, 33 : 축차정보 생성 처리부, 34 : 내삽 처리부, 35 : 기록정보 생성부, 36 : 출력부.

도면

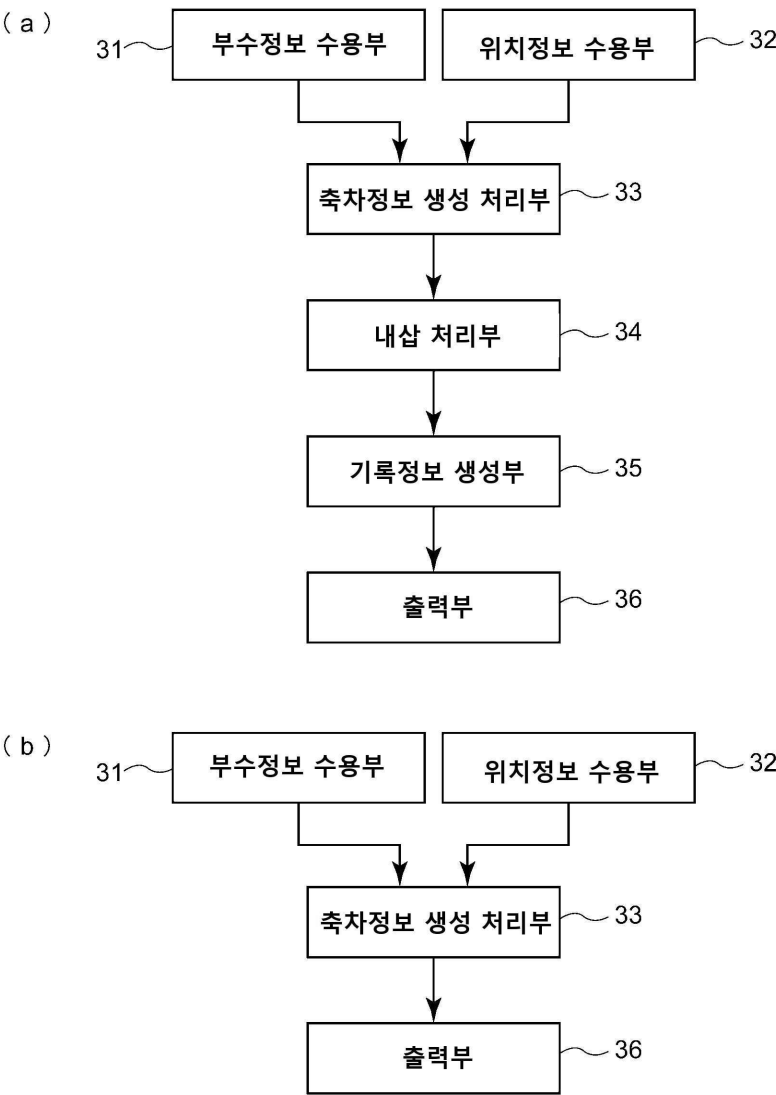
도면1



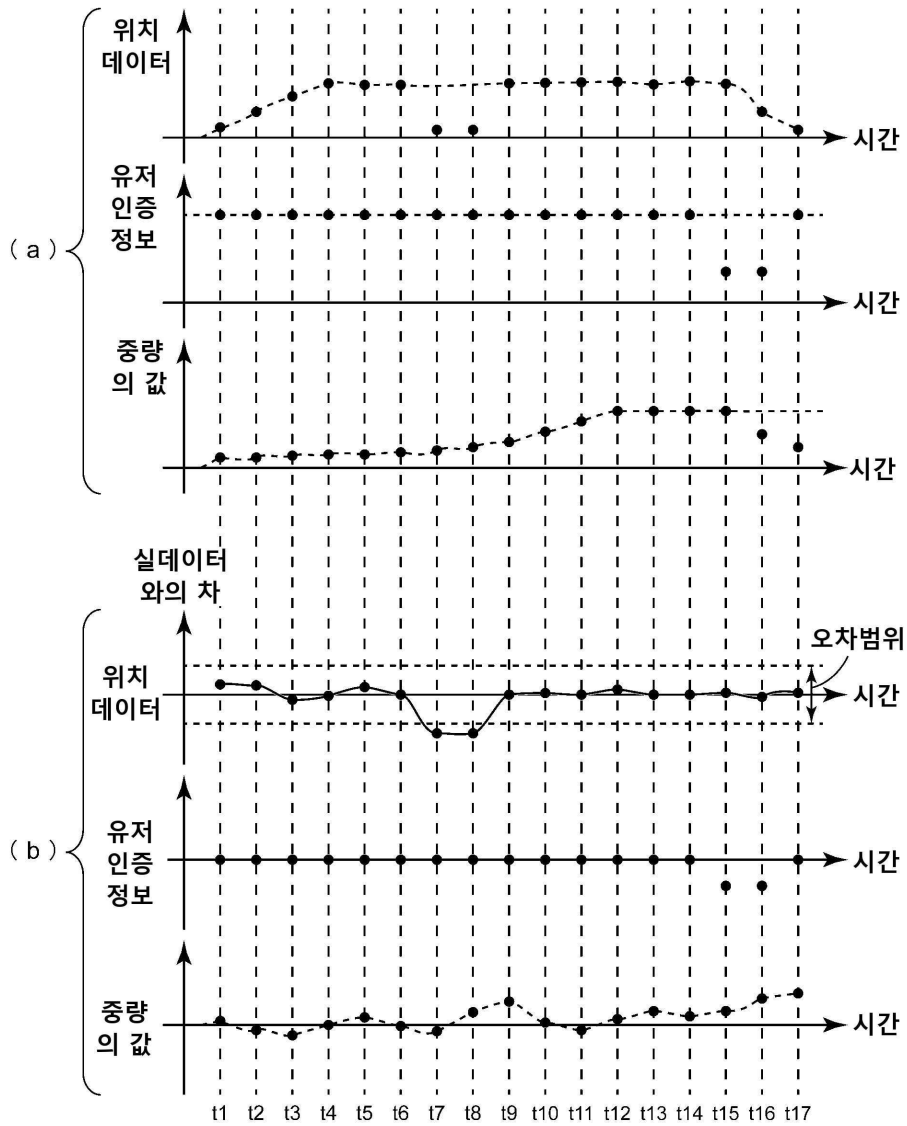
도면2



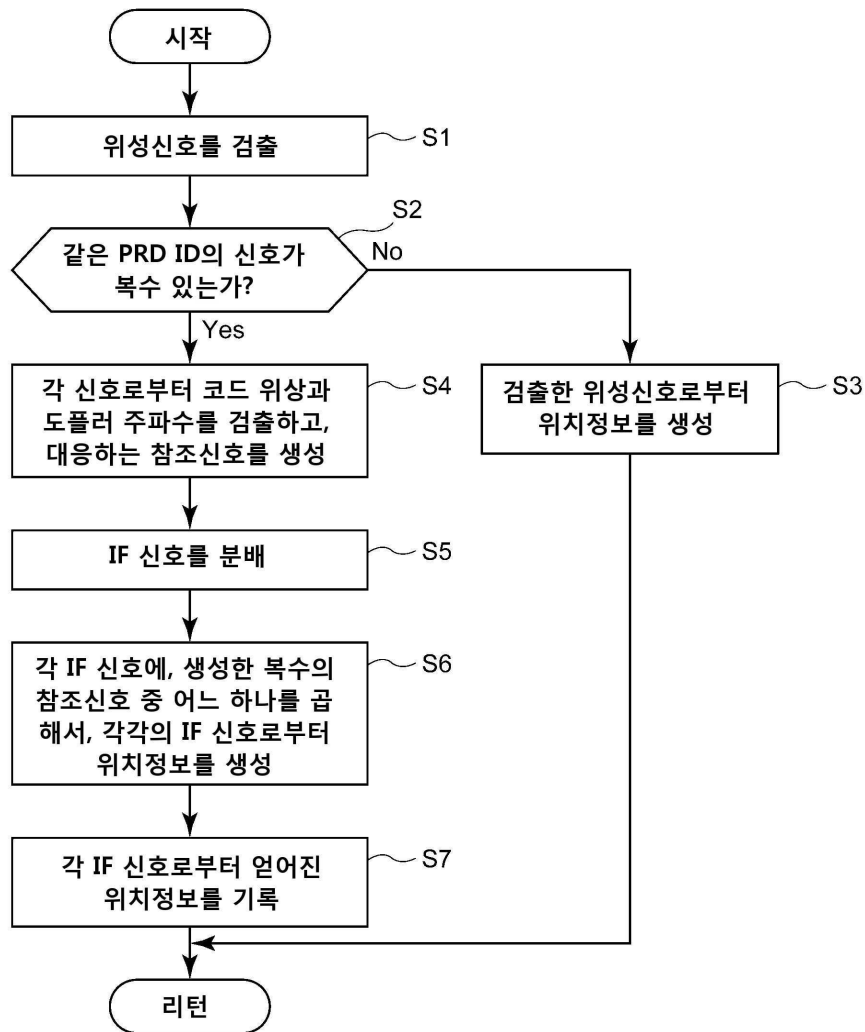
도면3



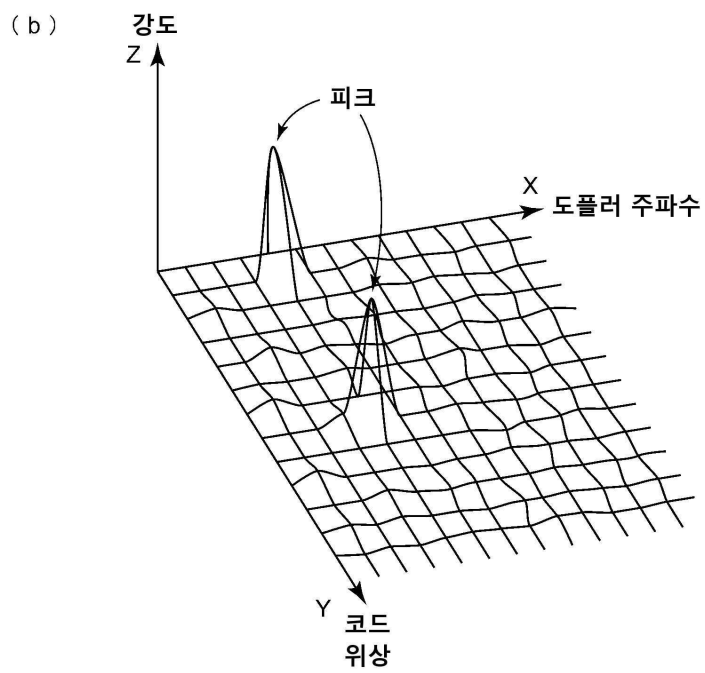
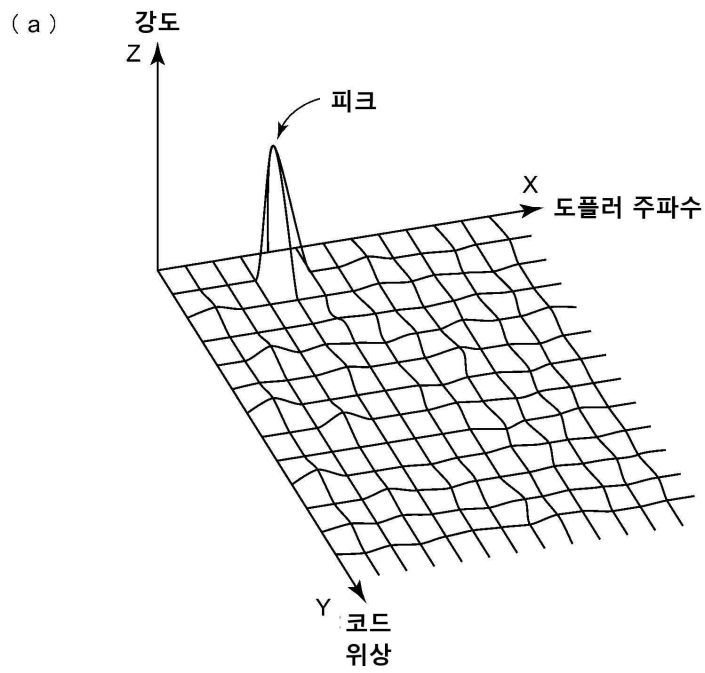
도면4



도면5

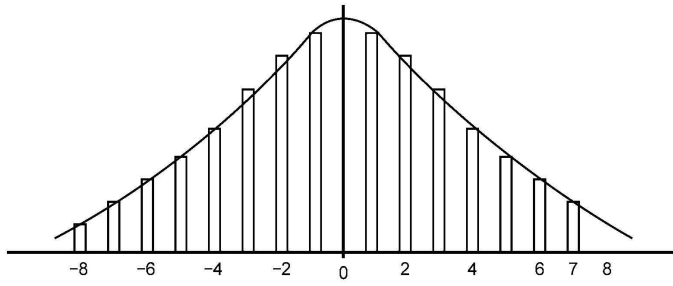


도면6

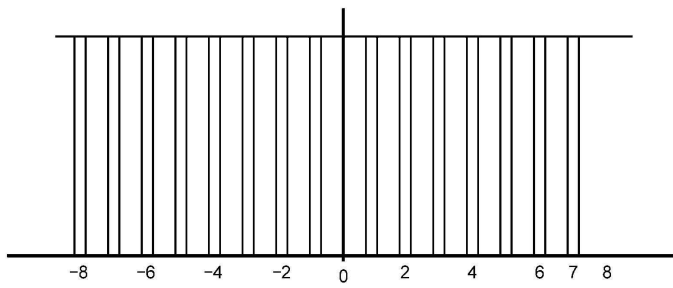


도면7

(a)



(b)



(c)

