

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)**(11) 공개번호** 10-2024-0097829
(43) 공개일자 2024년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 5/14 (2006.01) G01S 13/84 (2006.01)
G01S 5/02 (2010.01)

(52) CPC특허분류
G01S 5/14 (2013.01)
G01S 13/84 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2024-7011781

(22) 출원일자(국제) 2022년10월19일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2024년04월09일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/038980

(87) 국제공개번호 WO 2023/085024
국제공개일자 2023년05월19일

(30) 우선권주장
JP-P-2021-183286 2021년11월10일 일본(JP)

(71) 출원인
소니 세미컨덕터 솔루션즈 가부시키키가이샤
일본국 가나가와켄 아즈기시 아사히쵸 4-14-1

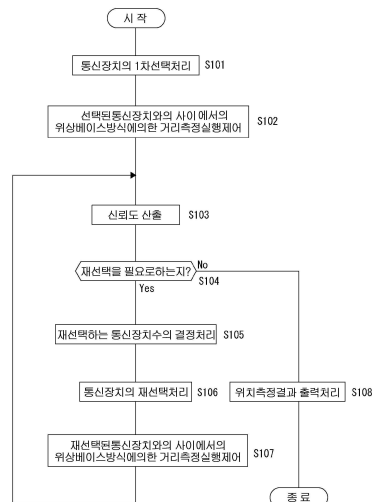
(72) 발명자
나카노 히로아키
일본국 가나가와켄 아즈기시 아사히쵸 4-14-1 소
니 세미컨덕터 솔루션즈 가부시키키가이샤 내
야마모토 코헤이
일본국 가나가와켄 아즈기시 아사히쵸 4-14-1 소
니 세미컨덕터 솔루션즈 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
최달용

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 정보 처리 장치, 정보 처리 방법, 프로그램**(57) 요약**

위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정 또는 통신 장치를 이용한 거리측정에 관한 정밀도 향상을 도모한다. 본 기술에 관한 정보 처리 장치는 선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리 측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리 측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 판정 처리부를 구비한 것이다.

대표도 - 도15

(52) CPC특허분류

G01S 5/0244 (2023.05)

G01S 2205/02 (2023.05)

(72) 발명자

이치하라 타쿠야

일본국 가나가와켄 아즈기시 아사히쵸 4-14-1 소니
세미컨덕터 솔루션즈 가부시카가이샤 내

타카노 마사야

일본국 가나가와켄 아즈기시 아사히쵸 4-14-1 소니
세미컨덕터 솔루션즈 가부시카가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 판정 처리부를 구비한 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

위치측정에 이용하는 복수의 상기 통신 장치를 1차 선택하는 1차 선택 처리부를 구비하고,

상기 판정 처리부는,

상기 1차 선택 처리부에 의해 1차 선택된 상기 통신 장치에 관해 얻어진 상기 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 상기 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 1차 선택 처리부는,

상기 통신 장치로부터의 수신 신호 강도에 의거하여 상기 1차 선택을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 1차 선택 처리부는,

상기 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 상기 1차 선택을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 1차 선택 처리부는,

상기 통신 장치로부터의 수신 신호 강도와 상기 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 상기 1차 선택을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 1차 선택 처리부는,

상기 통신 장치로부터의 수신 신호 강도에 의거하여 산출되는 위치측정 대상 장치의 위치 좌표 정보와, 상기 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 상기 1차 선택을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 판정 처리부는,

거리측정에 관한 상기 신뢰도 정보인 거리측정 신뢰도 정보에 의거하여 상기 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 판정 처리부는,

위치측정에 관한 상기 신뢰도 정보인 위치측정 신뢰도 정보에 의거하여 상기 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 판정 처리부에 의해 상기 재선택을 필요로 한다고 판정된 것에 응하여 위치측정에 이용하는 상기 통신 장치를 재선택하는 재선택 처리부를 구비한 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 재선택 처리부는,

상기 1차 선택된 통신 장치마다 얻어지는 거리측정에 관한 상기 신뢰도 정보에 의거하여 상기 재선택을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 재선택 처리부는,

상기 통신 장치로부터의 수신 신호 강도에 의거하여 상기 재선택을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 재선택 처리부는,

상기 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 상기 재선택을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 재선택 처리부는,

상기 1차 선택된 통신 장치마다 행해진 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정에 의해 얻어진 위치측정 대상 장치의 위치 좌표 정보와, 상기 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 상기 재선택을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 재선택 처리부는,

재선택 후에 선택 상태가 되는 상기 통신 장치의 수가 위치측정 규정수와 일치하도록 상기 재선택을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 재선택 처리부는,

재선택 후에 선택 상태가 되는 상기 통신 장치의 수가 위치측정 규정수보다도 많아지도록 상기 재선택을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 판정 처리부는,

거리측정에 관한 상기 신뢰도 정보에 의거하여 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 판정 처리부에 의한 판정 결과에 의거하여 상기 다른 방식에 의한 거리측정이 행해지도록 제어하는 거리측정 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 위상 베이스 방식에 의한 거리측정은 BLE의 무선 통신에 의해 행해지는 것이고,

상기 거리측정 제어부는,

상기 다른 방식에 의한 거리측정으로서 BLE보다도 사용 주파수 대역이 광대역인 무선 통신에 의한 거리측정이 행해지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

청구항 19

정보 처리 장치가,

선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 방법.

청구항 20

컴퓨터 장치가 관독 가능한 프로그램으로서,

선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 기능을 상기 컴퓨터 장치에 실현시키는 것을 특징으로 하는 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 기술은 정보 처리 장치, 정보 처리 방법 및 프로그램에 관한 것으로 특히, 위상 베이스 방식에 의한 거리측

정에 관련된 처리 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 옥내 위치측정 기술이 주목을 모으고 있다. 옥내에서는 위성의 전파가 도달하지 않기 때문에 GPS(Global Positioning System) 등의 GNSS(Global Navigation Satellite System)의 신호를 수신할 수가 없다는 과제가 있고, 여러가지의 수법이 제안되어 있다. 예를 들면 가속도 센서나 자이로 센서 등의 복수의 센서에 의해 유저의 동작과 움직인 양을 측정하는 PDR(Pedestrian Dead Reckoning: 보행자 자율 항법), 지자기 데이터의 대조에 의해 위치를 추측하는 수법, 광이 투광되고 나서 수광될 때까지의 비행시간에 의해 거리를 추정하는 수법(ToF: Time Of Flight) 등이 있다.

[0003] 또한, 관련되는 종래 기술에 관해서는 하기 특허 문헌을 들 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본 특개2018-124181호 공보
(특허문헌 0002) 특허 문헌 2 : 일본 특개2010-223593호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그렇지만, 예를 들면 PDR의 수법은 거리측정 오차가 축적되어 가는데 그것을 보정하는 수단이 없는 것이 과제로 되어 있다. 또한 지자기 데이터 등의 데이터 대조를 필요로 하는 수법에서는 사전 맵의 작성이 불가결하고, 또한 레이아웃 변경이나 맵이 변화한 때에 재차 대조 데이터의 재작성이 필요해지는 등 운용면에서 큰 과제가 있다. ToF 수법은 새도잉(인체에 의한 거리측정 성능의 저하)의 영향이 크고, 전망 환경이 아니면 올바른 거리가 측정될 수가 없다는 과제가 있다.

[0006] 이 과제를 해결하기 위해 무선 신호에 의한 거리측정 수법이 이전부터 주목받고 있다. 이미 BLE(Bluetooth Low Energy: Bluetooth는 등록상표)나 Wi-Fi(등록상표), LTE(Long Term Evolution) 등의 무선 통신을 이용하여 거리측정을 행하는 기술이 제안되어 있다. 이들의 수법은 사전학습 등도 불필요하여 애플리케이션에의 전개도 용이하다.

[0007] 그렇지만, 무선 신호에 의한 거리측정 수법에 관해서는 거리측정 정밀도의 더한층의 향상이 요망되고 있다. 현 상황의 솔루션으로서 비즈니스화가 진행되고 있는 것이 RSSI(Received Signal Strength Indicator: 수신 신호 강도)를 이용하는 수법이다. 이것은 신호가 크면 가깝다고, 작으면 멀다고 판정하는 수법인데 멀티패스(반사파)의 영향을 받기 쉬운 것이 알려져 있다. 또한, 안테나의 각도에 의해서도 수신 신호 강도에 큰 오차가 생긴다는 과제가 있다.

[0008] 이들의 과제를 해결하는 수법으로서 위상 베이스 방식이 주목받고 있다. 위상 베이스 방식은 통신에 이용하는 신호 전반로의 주파수에 대한 위상 특성에 의거하여 거리를 계산하는 방식이다. 구체적으로 위상 베이스 방식에서는 적어도 2대의 통신 장치 사이에서 무선에 의한 신호 통신을 주파수를 변화시키면서 행하여 신호 전반로의 주파수에 대한 위상 특성을 구한다. 그리고, 이 위상 특성에 의거하여 2대의 통신 장치 사이의 거리를 구할 수 있다.

[0009] 또한, 대상으로 하는 장치가 적어도 3대의 통신 장치 사이에서 각각 거리측정을 행함으로써 그들의 거리 정보로부터 삼각법에 의거하여 대상으로 하는 장치의 위치를 구하는 즉 위치측정을 행하는 것도 가능하게 된다.

[0010] 여기서, 일반적으로 거리측정이나 위치측정에 관해서는 정밀도 향상의 요청이 있다고 말할 수 있다.

[0011] 본 기술은 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정 또는 통신 장치를 이용한 거리측정에 관한 정밀도 향상을 도모하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 기술에 관한 정보 처리 장치는 선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 판정 처리부를 구비한 것이다.

발명의 효과

[0013] 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 행함으로써 거리측정의 신뢰도 또는 거리측정 결과에 의거한 위치측정에 관한 신뢰도를 나타내는 신뢰도 정보를 얻을 수 있다. 상기 구성에 의하면 신뢰도가 낮은 통신 장치가 있는 경우에는 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 행하거나 위상 베이스 방식에 의한 거리측정의 신뢰도가 낮은 경우에는 다른 방식에 의한 거리측정이 행해지도록 하거나 하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 기술에 관한 실시 형태로서의 정보 처리 장치를 포함하는 위치측정 시스템의 구성례를 도시한 블록도.

도 2는 실시 형태로서의 정보 처리 장치의 내부 구성례를 도시한 블록도.

도 3은 실시 형태로서의 정보 처리 장치가 구비하는 무선 통신 모듈의 내부 구성례를 도시한 블록도.

도 4는 실시 형태에서의 통신 장치의 내부 구성례를 도시한 블록도.

도 5는 위상 베이스 방식에서의 위상 측정의 양태례를 도시한 도면.

도 6은 위상 베이스 방식에서 측정되는 신호 전반로의 위상에 관한 설명도.

도 7은 신호 전반로의 주파수에 대한 위상 특성의 설명도.

도 8은 위치측정 수법의 예의 설명도.

도 9는 위상의 주파수 특성을 역(逆)푸리에 변환에 의해 시간축 파형 데이터로 변환한 결과를 도시한 도면.

도 10은 위치측정 시스템의 공간에 대한 배치례를 도시한 도면.

도 11은 제1 실시 형태로서의 정보 처리 장치가 갖는 기능을 도시한 기능 블록도.

도 12는 정보 처리 장치를 둘러쌀 수 있는 통신 장치의 조합의 예의 설명도.

도 13은 1차 선택된 통신 장치의 거리측정 결과와 거리측정 신뢰도의 예를 도시한 도면.

도 14는 위치측정 신뢰도에 관한 설명도.

도 15는 제1 실시 형태로서의 위치측정 수법을 실현하기 위해 실행해야 할 구체적인 처리 순서례를 도시한 플로우차트.

도 16은 제1 실시 형태의 변형례로서의 처리를 도시한 플로우차트.

도 17은 통신 장치의 재선택 판정 및 재선택 장치수의 결정에 관한 제1 예로서의 처리의 플로우차트.

도 18은 통신 장치의 재선택 판정 및 재선택 장치수의 결정에 관한 제2 예로서의 처리의 플로우차트.

도 19는 통신 장치의 재선택 판정 및 재선택 장치수의 결정에 관한 제3 예로서의 처리의 플로우차트.

도 20은 제2 실시 형태로서의 정보 처리 장치가 갖는 기능을 도시한 기능 블록도.

도 21은 제2 실시 형태로서의 처리를 도시한 플로우차트.

도 22는 제3 실시 형태로서의 정보 처리 장치가 갖는 기능을 도시한 기능 블록도.

도 23은 제3 실시 형태에서의 거리측정의 흐름의 설명도.

도 24는 제3 실시 형태로서의 거리측정 수법을 실현하기 위한 구체적인 처리 순서례를 도시한 플로우차트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 기술에 관한 실시 형태를 다음의 순서로 설명한다.
- [0016] <1. 제1 실시 형태>
- [0017] (1-1. 위치측정 시스템의 구성례)
- [0018] (1-2. 정보 처리 장치의 내부 구성례)
- [0019] (1-3. 통신 장치의 내부 구성례)
- [0020] (1-4. 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 및 위치측정에 관해)
- [0021] (1-5. 제1 실시 형태로서의 위치측정 수법)
- [0022] (1-6. 처리 순서)
- [0023] <2. 제2 실시 형태>
- [0024] <3. 제3 실시 형태>
- [0025] <4. 변형례>
- [0026] <5. 실시 형태의 정리>
- [0027] <6. 본 기술>
- [0028] <1. 제1 실시 형태>
- [0029] (1-1. 위치측정 시스템의 구성례)
- [0030] 도 1은 본 기술에 관한 실시 형태로서의 정보 처리 장치(1)를 포함하는 위치측정 시스템의 구성례를 도시한 블록도이다.
- [0031] 도시하는 바와 같이 위치측정 시스템은 정보 처리 장치(1)와 정보 처리 장치(1)의 사이에서 무선 통신이 가능하게 된 복수의 통신 장치(2)를 구비하고 있다.
- [0032] 정보 처리 장치(1)는 CPU(Central Processing Unit), ROM(Read Only Memory) 및 RAM(Random Access Memory)을 갖는 마이크로 컴퓨터를 구비한 컴퓨터 장치로서 구성된다. 본 예에서는 정보 처리 장치(1)는 스마트폰인 것으로 하지만, 정보 처리 장치(1)는 예를 들면 태블릿 단말이나 퍼스널 컴퓨터(예를 들면 노트북 등) 등의 다른 컴퓨터 장치로 되는 것도 있다.
- [0033] 본 실시 형태에서 정보 처리 장치(1)와 통신 장치(2) 사이에서는 근거리 무선 통신으로서의 무선 통신을 행하는 것이 가능하게 되어 있다. 구체적으로 본 예에서는 BLE(Bluetooth Low Energy: Bluetooth는 등록상표) 방식에 의한 무선 통신을 행하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0034] 이 경우, 통신 장치(2)에는 BLE 비컨으로서 기능하는 장치가 이용된다.
- [0035] 제1 실시 형태에서는 정보 처리 장치(1)가 복수의 통신 장치(2)와의 사이에서 BLE에 의한 무선 통신을 행하고, 그들 복수의 통신 장치(2)와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 행한다. 그리고, 그들의 거리측정 결과를 이용하여 정보 처리 장치(1)가 자기 위치에 관한 위치측정을 행한다.
- [0036] 또한, 위상 베이스 방식에 의한 거리측정이나 거리측정 결과를 이용한 위치측정의 구체적 수법에 관해서는 후에 다시 설명한다.
- [0037] (1-2. 정보 처리 장치의 내부 구성례)
- [0038] 도 2는 정보 처리 장치(1)의 하드웨어 구성례를 도시한 블록도이다.
- [0039] 도시하는 바와 같이 정보 처리 장치(1)는 CPU(11)를 구비하고 있다. CPU(11)는 ROM(12)이나 예를 들면 EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 등의 불휘발성 메모리부(14)에 기억되어 있는 프로그램 또는 기억부(19)로부터 RAM(13)에 로드된 프로그램에 따라 각종의 처리를 실행한다. RAM(13)에는 또한, CPU(11)가 각종의 처리를 실행하는데 필요한 데이터 등도 적절히 기억된다.
- [0040] 여기서의 프로그램에는 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정을 실현하기 위한 애플리케이션 프로그램이나 예를 들면 내비게이션 기능 등의 위치측정 결과를 이용한 각종 기능을 실현하기 위한 애플리케이션

이선 프로그램이 포함될 수 있다.

- [0041] CPU(11), ROM(12), RAM(13) 및 불휘발성 메모리부(14)는 버스(23)를 통하여 상호 접속되어 있다. 이 버스(23)에는 또한, 입출력 인터페이스(I/F)(15)도 접속되어 있다.
- [0042] 입출력 인터페이스(15)에는 조작자나 조작 디바이스로 이루어지는 입력부(16)가 접속된다. 예를 들면 입력부(16)로서는 키보드, 마우스, 키, 다이얼, 터치 패널, 터치 패드, 리모트 컨트롤러 등의 각종의 조작자나 조작 디바이스가 상정된다.
- [0043] 입력부(16)에 의해 조작이 검지되고, 검지된 조작에 응한 신호는 CPU(11)에 의해 해석된다.
- [0044] 또한 입출력 인터페이스(15)에는 LCD(Liquid Crystal Display) 또는 유기 EL(Electro-Luminescence) 패널 등으로 이루어지는 표시부(17)나 스피커 등으로 이루어지는 음성 출력부(18)가 일체 또는 별체로서 접속된다.
- [0045] 표시부(17)는 각종의 정보 표시에 이용되고, 예를 들면 정보 처리 장치(1)의 몸체에 마련된 디스플레이 디바이스나 정보 처리 장치(1)에 접속되는 별체의 디스플레이 디바이스 등에 의해 구성된다.
- [0046] 표시부(17)는 CPU(11)의 지시에 의거하여 표시 화면상에 각종의 화상 처리를 위한 화상이나 처리 대상의 동화 등의 표시를 실행한다. 또한 표시부(17)는 CPU(11)의 지시에 의거하여 각종 조작 메뉴, 아이콘, 메시지 등 즉 GUI(Graphical User Interface)로서의 표시를 행한다.
- [0047] 입출력 인터페이스(15)에는 HDD(Hard Disk Drive)나 고체 메모리 등으로 구성되는 기억부(19)나 모뎀 등으로 구성되는 통신부(20)가 접속되는 경우도 있다.
- [0048] 통신부(20)는 인터넷 등의 네트워크 회선을 통하여서의 외부 장치와의 사이에서의 통신을 행한다.
- [0049] 입출력 인터페이스(15)에는 또한, 필요에 응하여 드라이브(21)가 접속되고, 자기 디스크, 광 디스크, 광자기 디스크 또는 반도체 메모리 등의 리무버블 기록 매체(22)가 적절히 장착된다.
- [0050] 드라이브(21)에 의해 리무버블 기록 매체(22)로부터 각 처리에 이용되는 프로그램 등의 데이터 파일 등을 판독할 수 있다. 판독된 데이터 파일은 기억부(19)에 기억되거나 데이터 파일에 포함되는 화상이나 음성이 표시부(17)나 음성 출력부(18)에서 출력되거나 한다. 또한 리무버블 기록 매체(22)로부터 판독된 컴퓨터 프로그램 등은 필요에 응하여 기억부(19)에 인스톨된다.
- [0051] 또한, 입출력 인터페이스(15)에는 무선 통신 모듈(30)이 접속되어 있다.
- [0052] 무선 통신 모듈(30)은 외부 장치와의 사이에서 근거리 무선 통신을 행하기 위한 통신 모듈이 된다. 구체적으로 본 예에서 무선 통신 모듈(30)은 통신 장치(2)와의 사이에서 BLE에 의한 무선 통신을 행하는 것이 가능하게 구성되어 있다.
- [0053] 도 3은 무선 통신 모듈(30)의 내부 구성례를 도시한 블록도이다.
- [0054] 도시하는 바와 같이 무선 통신 모듈(30)은 연산부(31), 변조기(32), DAC(Digital to Analog Converter)(33), 송신부(34), 주파수 신시사이저(37), RF 스위치(SW)(38), 안테나(39), 수신부(40) 및 ADC(Analog to Digital Converter)(47)를 구비하고 있다.
- [0055] 상술한 바와 같이 본 예에서의 무선 통신 모듈(30)은 BLE에 의한 무선 통신을 행하는 것이 가능하게 되지만, BLE에서는 접속 확립이나 데이터 통신 등 큰 전력을 필요로 하는 동작에 걸리는 시간을 극력 커트 가능해진다. 이 때문에 소비 전력을 억제할 수 있고, 무선 통신 모듈(30)을 소형화 가능하다.
- [0056] 변조기(32)는 통신 장치(2)와 무선 통신을 행하기 위한 신호의 변조 처리를 행한다. 여기서는 변조 처리로서, 예를 들면 IQ 변조를 행하는 것으로 한다. IQ 변조에서는 베이스밴드 신호로서 I채널(In-phase: 동상 성분)과 Q채널(Quadrature: 직교 성분)의 각 신호가 이용된다.
- [0057] 변조기(32)는 연산부(31)로부터 공급되는 송신 대상의 데이터에 대해, IQ 변조로서의 변조 처리를 시행한다.
- [0058] DAC(33)는 변조기(32)로부터의 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환한다. 이 DAC(33)에 의해 변환된 아날로그 신호는 송신부(34)에 공급된다.
- [0059] 송신부(34)는 무선 통신에 의해 신호를 송신하는 블록이다. 도시하는 바와 같이 송신부(34)는 BPF(Band Pass Filter)(35)와 믹서(36)를 갖는다. BPF(35)는 특정한 주파수대의 신호만을 통과시킨다. 즉, BPF(35)는 DAC(33)로부터의 아날로그 신호에 관해 특정한 주파수대의 신호만을 믹서(36)에 공급한다.

- [0060] 믹서(36)는 BPF(35)로부터 공급되는 신호에 대해 주파수 신시사이저(37)로부터 공급되는 국부 발진 주파수를 혼합함에 의해 무선 통신의 송신 주파수로 변환한다.
- [0061] 주파수 신시사이저(37)는 송수신할 때에 이용되는 주파수를 공급한다. 구체적으로 주파수 신시사이저(37)는 내부에 국부 발진기를 구비하고 있고, 무선 통신의 고주파 신호와 베이스밴드 신호의 변환에 이용된다.
- [0062] RF 스위치(38)는 고주파(RF: Radio Frequency) 신호를 전환하는 스위치이다. 이 RF 스위치(38)는 송신시에는 송신부(34)를 안테나(39)에 접속하고, 수신시에는 수신부(40)를 안테나(39)에 접속한다.
- [0063] 안테나(39)는 무선 통신에 의해 신호 송수신을 행하기 위한 안테나이다.
- [0064] 수신부(40)는 무선 통신에 의해 신호를 수신하는 블록이다. 도시하는 바와 같이 수신부(40)는 LNA(Low Noise Amplifier)(41), 믹서(42), BPF(43), VGA(Variable Gain Amplifier)(44), BPF(45) 및 VGA(46)를 갖는다.
- [0065] LNA(41)는 안테나(39)에 의해 수신한 RF 신호를 증폭한다. 믹서(42)는 LNA(41)로부터 공급되는 신호에 대해 주파수 신시사이저(37)로부터 공급되는 국부 발진 주파수를 혼합함에 의해 I채널과 Q채널의 각 신호를 얻는다. I채널의 신호(도면 중 「Ich」로 표기)는 BPF(43)에 공급되고, Q채널의 신호(도면 중 「Qch」로 표기)는 BPF(45)에 각각 공급된다.
- [0066] 믹서(42)에서 얻어진 I채널의 신호는 BPF(43)에 입력되어 특정한 주파수대의 신호만이 추출되고 VGA(44)에 공급된다. 한편, 믹서(42)에서 얻어진 Q채널의 신호는 BPF(45)에 입력되어 특정한 주파수대의 신호만이 추출되고 VGA(46)에 공급된다.
- [0067] VGA(44), VGA(46)는 각각 BPF(43)로부터 공급된 I채널의 신호, BPF(45)로부터 공급된 Q채널의 신호에 관해 이득을 조정하는 아날로그 가변 이득 앰프로서 기능한다.
- [0068] ADC(47)는 수신부(40)로부터의 I채널, Q채널의 신호 즉 VGA(44), VGA(46)를 통하여 출력되는 I채널, Q채널의 신호를 아날로그 신호로부터 디지털 신호로 변환한다.
- [0069] 디지털 신호로 변환된 I채널, Q채널의 신호는 연산부(31)에 공급된다.
- [0070] 연산부(31)는 예를 들면 CPU(Central Processing Unit), ROM(Read Only Memory) 및 RAM(Random Access Memory)을 갖는 마이크로 컴퓨터를 구비하여 구성되고, CPU가 예를 들면 ROM에 기억되어 있는 프로그램 또는 ROM으로부터 RAM에 로드된 프로그램에 따라 각종의 처리를 실행한다.
- [0071] 예를 들면 연산부(31)는 송신 대상의 데이터를 변조기(32)에 공급하여 변조시키는 처리를 행한다. 또한, 연산부(31)는 ADC(47)로부터 공급된 I채널, Q채널의 각 신호의 데이터에 의거하여 수신 데이터를 복조하는 처리 등도 행한다.
- [0072] 또한, 특히 연산부(31)는 무선 통신을 이용한 거리측정을 행하기 위한 기능으로서 도면 중에 도시하는 대주파수 위상 특성 취득부(31a)와 거리 계산부(31b)로서의 기능을 갖고 있다.
- [0073] 대주파수 위상 특성 취득부(31a)는 통신 장치(2)와의 사이에서의 신호 전반로의 주파수에 대한 위상 특성을 취득한다. 본 예에서는 무선 통신을 이용한 거리측정으로서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 행하기 때문에 신호 전반로의 주파수에 대한 위상 특성을 취득하는 처리를 행한다.
- [0074] 거리 계산부(31b)는 대주파수 위상 특성 취득부(31a)가 취득한 신호 전반로의 주파수에 대한 위상 특성에 의거하여 통신 장치(2)와의 사이의 거리를 계산한다.
- [0075] (1-3. 통신 장치의 내부 구성례)
- [0076] 도 4는 통신 장치(2)의 내부 구성례를 도시한 블록도이다.
- [0077] 도 3과 비교하여 알 수 있는 바와 같이 통신 장치(2)의 내부 구성은 무선 통신 모듈(30)의 내부 구성과 마찬가지로 지이고 중복 설명은 피한다.
- [0078] 또한, 통신 장치(2)에서 거리 계산부(31b)는 필수가 아니기 때문에 도시는 생략하고 있지만, 거리 계산부(31b)를 구비하는 구성으로 하는 것도 가능하다.
- [0079] (1-4. 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 및 위치측정에 관해)
- [0080] 도 5는 위상 베이스 방식에서의 위상 측정의 양태례를 도시하는 도면이다. 위상 베이스 방식에서는 무선 통신

기능을 구비한 2개의 장치 사이 즉 본 예에서는 정보 처리 장치(1)(무선 통신 모듈(30))와 통신 장치(2)의 사이에서 주파수를 변경하면서 무선 통신을 행한 결과에 의거하여 위상을 측정한다.

- [0081] 이때에는 우선, 도 5A에 도시하는 바와 같이 정보 처리 장치(1)(이니시에이터)로부터 통신 장치(2)(리플렉터)를 향하여 측정 신호가 송신된다.
- [0082] 여기서 말하는 이니시에이터란, 측정된 위상에 의거한 거리의 계산 처리를 행하는 측의 장치를 의미하고, 리플렉터는 이니시에이터와의 사이에서 측정 신호를 교환하는 이니시에이터와 쌍을 이루는 장치를 의미한다.
- [0083] 또한, 도 5는 위상 측정에 관한 측정 신호의 흐름을 주로 나타내는 것이고, 예를 들면 변조기(32)나 DAC(33), 주파수 신시사이저(37) 및 ADC(47)의 도시는 생략하고 있다.
- [0084] 도 5A에서 이니시에이터로서의 정보 처리 장치(1)에서는 연산부(31)로부터 송신부(34)를 통하여 안테나(39)로부터 측정 신호가 송신된다. 또한, 리플렉터로서의 통신 장치(2)에서는 안테나(39)를 통하여 수신부(40)에 의해 측정 신호가 수신된다.
- [0085] 그리고, 도 5B에 도시하는 바와 같이 통신 장치(2)로부터 정보 처리 장치(1)를 향하여 측정 신호가 반송된다. 즉, 통신 장치(2)에서는 연산부(31)로부터 송신부(34)를 통하여 안테나(39)로부터 측정 신호가 송신되고, 정보 처리 장치(1)에서는 안테나(39)를 통하여 수신부(40)에 의해 측정 신호가 수신되어 연산부(31)에서 양자 사이의 위상 특성이 측정된다. 이와 같이 왕복 통신을 행함에 의해 2개의 장치 사이의 위상 특성을 적절하게 측정하는 것이 가능해진다.
- [0086] 도 6은 위상 베이스 방식에서 측정되는 신호 전반로의 위상(θ)에 관한 설명도이다.
- [0087] 앞의 도 5A에 도시한 바와 같이 정보 처리 장치(1)측부터 통신 장치(2)측으로의 측정 신호의 송신을 행한 경우에는 통신 장치(2)에서 그 측정 신호에 관한 신호 위상(ϕ)이 측정된다. 여기서, 이와 같은 정보 처리 장치(1)(이니시에이터)측부터 통신 장치(2)(리플렉터)측으로의 측정 신호 송신을 행한 때에 측정되는 신호 위상(ϕ)인 것을 여기서는 「 ϕ_{IR} 」로 표기한다.
- [0088] 또한, 앞의 도 5B에 도시한 바와 같이 통신 장치(2)측부터 정보 처리 장치(1)측으로의 측정 신호 송신을 행한 경우에는 정보 처리 장치(1)에서 그 측정 신호에 관한 신호 위상(ϕ)이 측정된다. 이와 같이 통신 장치(2)측부터 정보 처리 장치(1)측으로의 측정 신호 송신을 행한 때에 측정되는 신호 위상(ϕ)인 것을 「 ϕ_{RI} 」로 표기한다.
- [0089] 여기서, 신호 위상(ϕ)은 측정 신호의 수신에 의해 얻어진 I채널, Q채널의 신호를 각각 「I」 「Q」로 했을 때에 하기 [식 1]에 의해 구해지는 것이다.
- [0090]
$$\phi = \tan^{-1} \times Q/I \quad \cdots [\text{식 } 1]$$
- [0091] 그리고, 위상 베이스 방식에서는 상기한 신호 위상(ϕ_{IR})과 신호 위상(ϕ_{RI})에 의거하여 신호 전반로의 위상(θ)을 구한다. 구체적으로 위상(θ)으로서는 이들 신호 위상(ϕ_{IR})과 신호 위상(ϕ_{RI})를 평균화함으로써 구한다. 여기서의 평균화의 연산으로서는 이들 신호 위상(ϕ_{IR})과 신호 위상(ϕ_{RI})의 평균치를 구하는 연산 외에 신호 위상(ϕ_{IR})과 신호 위상(ϕ_{RI})의 덧셈으로서의 연산을 행할 수도 있다.
- [0092] 위상 베이스 방식에서는 상기과 같은 위상(θ)의 측정을 측정 신호의 주파수를 소정의 주파수 대역 내에서 순차적으로 변화시키면서, 주파수마다 행한다. 환언하면 복수의 주파수마다 위상(θ)의 측정을 행하는 것이다. 또한, 여기서의 「소정의 주파수 대역」으로서는 예를 들면 BLE라면 2.4GHz대(2400MHz로부터 2480MHz의 대역) 등 통신 규격상의 사용 대역으로서 정해진 주파수 대역으로 하는 것을 고려할 수 있다.
- [0093] 상기과 같이 소정의 주파수 대역 내에서 주파수마다 위상(θ)의 측정을 행하면 도 7A에 예시하는 바와 같은 측정 결과가 얻어진다. 도면 중의 까만 동그라미가 각 주파수에서의 위상(θ)의 측정 결과를 나타내고 있다.
- [0094] 이 도 7A에 도시하는 결과는 신호 전반로의 주파수에 대한 위상 특성이라고 환언할 수 있다.
- [0095] 위상 베이스 방식에서는 주파수가 변화한 때의 위상(θ)의 변화 양태에 의거하여 거리측정이 행해진다. 구체적으로 주파수의 변화에 대한 위상(θ)의 특성에서는 도 7B에 도시하는 바와 같은 위상(θ)의 기울기의 크기가 거리의 크기와 상관한다. 이때, 위상(θ)의 기울기가 가파를수록 거리가 큰 것을 나타내게 된다. 따라서 위상

(θ)의 기울기에 의거하여 거리를 산출할 수 있다.

- [0096] 구체적인 거리의 계산 수법으로서 위상(θ)의 기울기로부터 군(群) 지연(τ)을 구하고, 군 지연(τ)에 광속($=299792458\text{m/s}$)을 승산한다는 수법을 한 예로서 들 수 있다. 군 지연(τ)를 이용하는 것은 위상의 2π 부정성의 영향을 배제하기 위해서다. 또한, 군 지연(τ)은 위상(θ)을 각주파수(ω)로 미분한 것이다.
- [0097] 여기서, 주파수에 대한 위상(θ)의 특성 즉, 신호 전반로의 주파수에 대한 위상 특성에 의거한 거리의 계산 수법에 관해서는 상기 수법으로 한정되는 것이 아니고, 다양한 수법이 고려된다. 예를 들면 주파수에 대한 위상(θ)의 특성뿐만 아니라, 주파수에 대한 진폭의 특성을 취득하는 환언하면 위상(θ)의 주파수 특성뿐만 아니라 진폭의 주파수 특성을 취득하는 것으로 하고, 이들 위상(θ), 진폭의 주파수 특성을 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 등의 역(逆)푸리에 변환에 의해 시간 응답 파형으로 변환하고, 그 시간 응답 파형에 의거하여 거리를 구한다는 수법을 채택하는 것이 고려된다.
- [0098] 위상(θ)은 주파수에 응하여 변화하기 때문에 위상 베이스 방식에 의한 거리측정은 원리적으로는 적어도 2 이상의 주파수에 관해 위상(θ)을 측정함으로써 가능하다.
- [0099] 위상 베이스 방식은 도 6에서 설명한 바와 같이 정보 처리 장치(1)로부터 통신 장치(2), 통신 장치(2)로부터 정보 처리 장치(1)의 쌍방향에서의 신호 위상(ϕ)의 측정 결과로부터 위상(θ)을 구하여 거리를 계산하는 방식이고, 이것은 환언하면 신호 위상(ϕ)의 상대자 정보에 의거하여 거리를 구하는 방식이라고 말할 수 있다. 그 때문에 위상 베이스 방식은 신호 송수신에 관한 각 블록의 회로 지연의 절대치나 온도 특성에 의한 편차치에 의해 거리측정 정밀도가 저하되어 버리는 것의 방식을 도모할 수 있다는 이점이 있다.
- [0100] 계속해서, 위치측정에 관해 도 8을 참조하여 설명한다.
- [0101] 예를 들면 정보 처리 장치(1)가 적어도 3개의 통신 장치(2)와의 사이에서 각각 거리측정을 행하고, 그들 3개의 통신 장치(2) 사이의 거리(D)가 특정될 수 있으면 삼각 측량법에 의해 정보 처리 장치(1)의 위치를 특정할 수 있다. 구체적으로 비컨으로서의 각 통신 장치(2)의 배치 위치는 이미 알고 있기 때문에 정보 처리 장치(1)의 위치는 도 8A에 도시하는 바와 같이 각 통신 장치(2)의 위치를 중심으로 하여 각 통신 장치(2)까지의 거리(D)(도면 중, D1부터 D3)를 각각 반경으로 하는 3개의 원의 교점(도면 중의 $\times$ 표)으로서 구할 수 있다.
- [0102] 단, 실제상, 3개의 원이 1점에서 교차하는 일은 드물다. 즉, 원이 교차한다고 하여도 복수의 교점(P)이 존재하는 것이 통상이다. 도 8B에는 3개의 원이 1점에서 교차하지 않고 그들 3개의 원에 의해 합계 6개의 교점(P1, P2, P3, P4, P5, P6)이 생기고 있는 양상을 나타내고 있다. 이 경우에는 이들 교점(P)에 의해 형성된 영역에 의거하여 위치측정 대상 장치(즉 정보 처리 장치(1))의 위치를 산출할 수 있다. 구체적으로는 6개의 교점(P) 중에서 선택될 수 있는 3점 중, 각점을 연결하여 형성되는 삼각형의 면적이 최소가 되는 3점, 환언하면 3개의 원이 겹쳐지는 부분을 형성하는 3개의 교점(P)(도면의 예에서는 교점(P2, P4, P5)의 3점)을 특정하고, 그 3점에 의한 삼각형의 중심 위치를 위치측정 대상 장치의 위치로서 구하는 수법을 들 수 있다.
- [0103] 또한, 복수의 통신 장치(2)와의 사이의 거리(D)를 이용하여 위치측정 대상 장치의 위치를 특정하는 위치측정 연산의 수법으로서 상기와 같은 중심법(센트로이드법)에 의한 위치측정 연산 수법으로 한정되는 것이 아니고, 다양하게 생각되는 것으로 특정한 수법으로 한정되는 것이 아니다.
- [0104] (1-3. 제1 실시 형태로서의 위치측정 수법)
- [0105] 본 실시 형태에서는 위치측정을 위한 거리측정을 위상 베이스 방식에 의해 행하는데 위상 베이스 방식은 거리측정 정밀도의 면에서의 메리트 이외에도 다음과 같은 메리트가 있다. 즉, 시간축 데이터를 얻을 수 있기 때문에 타당한 신뢰도를 산출할 수 있다는 점이다.
- [0106] 도 9는 위상(θ)의 주파수 특성을 역푸리에 변환(예를 들면 IFFT)에 의해 시간축 파형 데이터로 변환한 결과를 나타내고 있다.
- [0107] 도 9A는 고신뢰도시, 도 9B는 저신뢰도시의 결과이고, 각각, 복수회 측정한 위상(θ)의 주파수 특성에 관해 역푸리에 변환을 행하여 얻은 시간축 파형 데이터를 맞겨쳐서 나타내고 있다. 도 9A, 도 9B에서 횡축은 시간, 종축은 진폭이고, 태점선에 의해 이상적인 1파 모델(이상 모델)을 나타내고 있다.
- [0108] 도 9A의 고신뢰도시에는 최초의 피크(선행파 성분)가 명확하고, 이상 모델과 일치하고 있는 것을 확인할 수 있다. 또한, 복수회의 측정 결과에 있어서, 선행파 성분으로서의 피크 편차도 적은 것으로 되어 있다.
- [0109] 한편, 도 9B의 저신뢰도시에는 선행파 성분으로서의 피크는 도 9A의 경우보다도 불명확하고, 또한, 복수회의 측

정 결과에서의 편차도 큰 것으로 되어 있다.

- [0110] 이와 같은 시간축 파형 데이터의 정보를 얻을 수 있는 것은 주파수 스위프에 의해 위상(θ)의 주파수 특성을 취득하고 있는 위상 베이스 방식 특유의 메리트이고, RSSI(Received Signal Strength Indicator: 수신 신호 강도) 등을 이용하는 종래의 거리측정 방식을 채용하는 경우에는 얻을 수 없는 메리트이다.
- [0111] 여기서, 상기와 같은 위상(θ)의 주파수 특성에 의거한 신뢰도의 계산 수법에 관해서는 여러가지 고려된다. 기본적으로는 도 9에서 예시한 바와 같은 이상 모델로서의 시간축 파형 데이터와의 상관을 구함으로써 산출하면 좋다. 한 예로서는 실제로 측정된 위상(θ)의 주파수 특성을 역푸리에 변환하여 얻은 시간축 파형 데이터와, 이상 모델로서의 시간축 파형 데이터에 관해 상술한 선행파 성분의 상관도로서 구하는 수법을 들 수 있다. 예를 들면 선행파 성분에 관해 창함수를 이용한 상관도의 계산을 행하는 수법을 들 수 있다.
- [0112] 여기서, 상기와 같이 이상 모델로서의 시간축 파형 데이터와의 상관도로서 구해지는 신뢰도는 위상 베이스 방식에 의해 거리측정을 행하는 경우에 있어서의, 거리측정에 관한 신뢰도이다. 이 점에서 이하에서는 이 신뢰도를 「거리측정 신뢰도」로 표기한다.
- [0113] 또한, 거리측정 신뢰도는 일반적으로는 「신호 품질(Signal Quality)」이나 「멀티 패스 영향도」 등으로 불리는 일도 있다.
- [0114] 신뢰도가 구체적으로써 위치측정을 행함에 있어서, 신뢰도가 높은 통신 장치(2)만을 이용하여 거리측정을 행하는 것이 가능해지고, 이에 의해 위치측정의 정밀도 향상을 도모하는 것이 가능해진다.
- [0115] 단, 여기서 주의해야 할 것은 상기와 같은 거리측정 신뢰도는 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 동작, 구체적으로는 위상(θ)를 주파수마다 측정한다는 동작을 행함으로써 처음으로 얻어지는 것이라는 점이다.
- [0116] 도 10은 도 1에 도시한 위치측정 시스템이 예를 들면 건물내 등의 어떤 공간에 배치된 양상을 모식적으로 도시하고 있다.
- [0117] 위치측정 시스템에서 위치측정을 행하는 경우에는 우선, 적어도 3개의 통신 장치(2)를 이용하게 되는데 이때, 위치측정 정밀도의 면에서 거리측정 정밀도가 낮아지는 통신 장치(2)는 선택해서는 안된다. 도면 중에 예시하는 바와 같이 위치측정 시스템에서의 통신 장치(2) 중에는 위치측정 대상 장치로서의 정보 처리 장치(1)에서 보아 장애물(X)에 저지되어 있는 통신 장치(2)도 존재한다. 이와 같은 통신 장치(2)에 관해서는 위치측정을 위한 거리측정에 관한 정밀도가 낮아질 우려가 있다.
- [0118] 이때, 정보 처리 장치(1)로서는 통신 가능한 모든 통신 장치(2)와의 사이에서 위상(θ)의 주파수 특성을 얻기 위한 통신 처리를 행하고, 그들 통신 장치(2)마다의 거리측정 신뢰도를 구한 다음 위치측정에 이용하는 통신 장치(2)를 결정한다는 것도 생각되지만, 모든 통신 장치(2)와의 사이에서 주파수 스위프를 수반하는 통신 처리를 행하는 것은 위치측정에 필요로 하는 시간의 증가를 초래하여 바람직하지 않다. 또한, 정보 처리 장치(1)가 이동하고 있는 경우에서의 위치측정에서는 위치측정에 이용하는 복수의 통신 장치(2) 사이에서의 거리측정 타이밍의 어긋남에 기인하여 위치측정 정밀도의 저하를 초래하게 될 우려도 있다.
- [0119] 이와 같은 점에서 위치측정에 이용하는 통신 장치(2)의 효율적인 선택을 행할 것이 요구된다.
- [0120] 그래서, 본 실시 형태에서는 이하에서 설명하는 바와 같은 위치측정 수법을 제안한다.
- [0121] 도 11은 정보 처리 장치(1)의 CPU(11)가 갖는 제1 실시 형태로서의 위치측정 수법에 관한 기능을 도시한 기능 블록도이다.
- [0122] 도시하는 바와 같이 CPU(11)는 1차 선택 처리부(F1), 판정 처리부(F2) 및 재선택 처리부(F3)로서의 기능을 갖는다.
- [0123] 1차 선택 처리부(F1)는 위치측정에 이용하는 복수의 통신 장치(2)를 1차 선택한다.
- [0124] 이 1차 선택 처리부(F1)에 의한 선택 처리는 하나의 위치측정 결과를 출력함에 있어서, 통신 장치(2)와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리(주파수마다의 위상(θ))를 측정하기 위한 통신 처리를 행하기 전에 통신 장치(2)를 선택하는 처리라고 정의할 수 있다.
- [0125] 후술하는 바와 같이 본 실시 형태에서는 하나의 위치측정 결과를 출력함에 있어서, 1차 선택으로서의 통신 장치(2)의 선택의 후에 신뢰도에 의거하여 재차의 통신 장치(2)의 선택이 행해질 수 있다(후술하는 재선택 처리부(F3)에 의한 재선택 처리). 이 점에서 「1차」 선택이라는 표현을 이용하고 있다.

- [0126] 여기서, 용어의 확인을 해 둔다.
- [0127] 상기한 「위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리」란, 주파수에 대한 위상(θ)의 특성 즉, 신호 전반로의 주파수에 대한 위상 특성을 얻기 위한 통신 처리를 의미하는 것이고, 구체적으로는 통신 장치(2)와의 사이에서 주파수가 다른 복수의 측정 신호를 통신하는 처리를 의미하는 것이다.
- [0128] 1차 선택 처리부(F1)에 의한 1차 선택에 관해서는 이하와 같이 행하는 것이 고려된다.
- [0129] 1) RSSI(통신 장치(2)로부터의 수신 신호 강도)에 의거하여 행한다.
- [0130] 2) 통신 장치(2)의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 행한다
- [0131] 3) RSSI와 통신 장치(2)의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 행한다
- [0132] 4) RSSI에 의거하여 산출된 정보 처리 장치(1)(위치측정 대상 장치)의 위치 좌표 정보와, 통신 장치(2)의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 행한다
- [0133] 여기서, RSSI나 통신 장치(2)의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 관해서는 BLE의 애드버타이징 신호로부터 얻을 수 있다.
- [0134] 전제로서, 위치측정이 시작되기 전의 단계에서 통신 장치(2)로부터의 애드버타이징 신호가 정보 처리 장치(1)에 의해 수신된다. 정보 처리 장치(1)는 애드버타이징 신호를 수신한 통신 장치(2)와의 사이에서 통신을 행할 수가 있다.
- [0135] 애드버타이징 신호의 수신일 때에 RSSI의 정보를 얻을 수 있다. 또한, 애드버타이징 신호에 포함되는 통신 장치(2)의 위치 좌표 정보를 얻을 수 있다.
- [0136] 또한, 여기서는 위치측정에 있어서, 규정수(위치측정 규정수)의 통신 장치(2)를 이용하는 전제로 한다. 여기서 말하는 규정수(위치측정 규정수)란, 출력 대상으로 하는 위치측정 결과를 얻기 위한 위치측정 처리에서 이용하는 통신 장치(2)의 수를 규정한 값을 의미한다.
- [0137] 본 예에서는 위치측정을 위한 복수의 통신 장치(2)는 2차원으로 배치되는 전제로 하고 있고, 그 때문에 규정수로서는 전술한 삼각 측량법에 의한 위치측정을 실현함에 있어서의 통신 장치(2)의 필요한 수인 「3」으로 정해져 있다.
- [0138] 또한, 통신 장치(2)를 3차원으로 배치하여 위치측정을 행하는 경우에는 위치측정을 실현함에 있어서의 통신 장치(2)의 필요한 수는 「4」이고, 규정수는 「4」로 정하면 좋다.
- [0139] 1차 선택 처리부(F1)에 관해 상기 1)의 RSSI에 의거한 선택으로서는 예를 들면 RSSI가 큰 상위 규정수의 통신 장치(2)를 선택한다는 수법을 들 수 있다.
- [0140] 또한, 상기 2)로 나타낸 통신 장치(2)의 위치 좌표 정보에 의거한 선택으로서는 통신 장치(2)의 위치 좌표를 연결하여 형성되는 도형(본 예에서는 삼각형)의 면적이 일정치 이상이 되도록 선택하는 수법을 들 수 있다.
- [0141] 또한, 상기 3)으로 나타낸 RSSI와 통신 장치(2)의 위치 좌표 정보에 의거한 선택으로서는 RSSI가 최대인 통신 장치(2)와, 그 위치로부터의 거리가 짧은 상위 잔여수(즉 규정수-1)의 통신 장치(2)를 선택하는 수법을 들 수 있다.
- [0142] 또한, 상기 4)로 나타낸 RSSI에 의거하여 산출되는 정보 처리 장치(1)의 위치 좌표 정보와 통신 장치(2)의 위치 좌표 정보에 의거한 선택으로서는 RSSI에 의거하여 산출되는 정보 처리 장치(1)의 위치에 가장 가까운 통신 장치(2)와, 그 통신 장치(2)의 위치로부터의 거리가 짧은 상위 잔여수의 통신 장치(2)를 선택하는 수법을 들 수 있다.
- [0143] 또한, 4)의 선택 수법으로서는 RSSI에 의거하여 산출되는 정보 처리 장치(1)의 위치를 둘러쌀 수 있는 통신 장치(2)의 조(組)를 선택한다는 수법을 들 수 있다.
- [0144] 도 12는 4)의 후자의 수법에 관해 정보 처리 장치(1)를 둘러쌀 수 있는 통신 장치(2)의 조합과 둘러쌀 수 없는 통신 장치(2)의 조합을 예시한 도면이다.
- [0145] 도 12A는 둘러쌀 수 있는 경우, 도 12B, 도 12C는 둘러쌀 수 없는 경우를 예시하고 있다.
- [0146] 4)의 후자의 수법을 채택하는 경우에는 예를 들면 도 12A부터 도 12C에 도시하는 바와 같이 규정수의 통신 장치

(2)를 조합을 바꾸면서 차례로 선택하여 가고, 정보 처리 장치(1)를 둘러쌀 수 있는 통신 장치(2)의 조가 검출된 것에 응하여 그 조를 1차 선택한다.

[0147] 또한, 4)의 후자의 수법에 관해서는 단지 정보 처리 장치(1)를 둘러쌀 수 있는 통신 장치(2)의 조를 선택하는 것이 아니고, DOP(Dilution Of Precision)가 최소가 되는 통신 장치(2)의 조를 선택한다는 수법을 채택할 수도 있다.

[0148] 도 11에서 판정 처리부(F2)는 1차 선택 처리부(F1)에 의해 1차 선택된 통신 장치(2)에 관해 얻어진 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치(2)의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 행한다.

[0149] 여기서의 판정에서는 우선, 1차 선택된 통신 장치(2) 각각과의 사이에서 무선 통신 모듈(30)에 의해 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 실행시켜서 신뢰도를 산출한다. 여기서는 신뢰도로서 전술한 거리측정 신뢰도를 통신 장치(2)마다 산출한다. 그리고, 산출한 거리측정 신뢰도에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치(2)의 재선택을 필요로 하는지 아닌지를 판정한다. 구체적으로는 예를 들면 모든 통신 장치(2)의 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이라는 조건을 충족시키는지 아닌지를 판정하고, 그 조건을 충족시키지 않는 경우는 재선택을 필요로 한다는 판정 결과를 얻고, 그 조건을 충족시키는 경우에는 재선택을 필요로 하지 않는다는 판정 결과를 얻는다.

[0150] 여기서, 본 예에서는 1차 선택한 각 통신 장치(2)와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리뿐만 아니라, 거리측정까지를 실행시키는 것으로 한다. 이와 같이 거리측정까지를 실행시킴으로써 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정으로서 후술하는 위치측정의 신뢰도(위치측정 신뢰도)에 의거한 판정을 행하는 것이 가능해진다.

[0151] 도 13은 1차 선택한 각 통신 장치(2)와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정이 행해짐으로써 얻어진 각 통신 장치(2)까지의 거리와, 통신 장치(2)마다 산출된 거리측정 신뢰도의 예를 도시하고 있다.

[0152] 여기서는 거리측정 신뢰도는 임펄스 응답 파형에 의거하여 예를 들면 100단계로 정해진 파라미터가 이용되는 것으로 한다. 그 파라미터로서는 거리측정 결과의 신뢰성이 높을수록 100에 근접하는 것으로 한다. 예를 들면 앞서의 도 9A에 도시한 고신뢰도의 시간축 파형의 경우는 신뢰도=80과 같이 표시되고, 도 9B에 도시한 저신뢰도의 시간축 파형의 경우는 신뢰도=20과 같이 표시된다는 것이다.

[0153] 여기서, 신뢰도에 관해서는 거리측정 신뢰도뿐만 아니라, 위치측정에 관한 신뢰도를 나타내는 위치측정 신뢰도를 이용할 수도 있다.

[0154] 도 14를 참조하여 위치측정 신뢰도에 관해 설명한다.

[0155] 전술한 바와 같이 3개의 통신 장치(2) 각각 까지의 거리(D1, D2, D3)가 구해지면 그들 거리(D1, D2, D3)를 각각 반경으로 하는 원의 교점에 의거하여 위치측정을 행할 수가 있다. 이때, 이상적으로는 도 9A에 도시한 바와 같이 각 원은 1점에서 교차하는 즉, 3개의 원이 겹쳐지는 부분이 1점이 됨에 대해, 많은 경우, 3개의 원은 1점에서는 교차하지 않고 도 14에 예시하는 바와 같이 3개의 원이 겹쳐지는 부분은 어떤 면적을 갖는다. 따라서, 3개의 원이 겹쳐지는 부분의 면적의 크기를 위치측정 신뢰도의 지표로 할 수 있다.

[0156] 도 14에서는 도면 중 「Dm」으로 나타내는 거리 즉 거리측정 결과로부터 구한 정보 처리 장치(1)의 위치(도면 중, 추정 위치)로부터, 6개의 교점(P)(교점(P1)부터 교점(P6)) 중 3개의 원이 겹쳐지는 부분을 형성한 교점(P)(도면 중에서는 교점(P2, P4, P5))까지의 각 거리 중의 최장 거리(도면 중에서는 추정 위치부터 교점(P5)까지의 거리)를 위치측정 신뢰도로서 구하는 예를 나타내고 있다.

[0157] 도 14의 예에서는 추정 위치의 좌표는 (2. 5, 0. 48), 교점(P5)의 좌표는 (2. 5, 2. 45)이기 때문에 위치측정 신뢰도=1.97로 산출된다.

[0158] 또한, 물론, 값에 관해서는 예를 들면 100단계 등으로 정규화할 수도 있다. 예를 들면 0m(미터)를 위치측정 신뢰도=100으로 하고, 10m 이상을 위치측정 신뢰도=0으로 하여 그 사이를 $100-10 \times \text{거리}(D_m)$ 로 함으로써 상기한 1.97에 관해서는 위치측정 신뢰도=80.3으로 산출된다.

[0159] 또한, 위치측정 신뢰도의 산출 수법에 관해서는 상기에서 예시하는 수법으로 한정되지 않는다.

[0160] 예를 들면 3개의 원이 겹쳐지는 부분의 면적 자체를 위치측정 신뢰도로 할 수 있다. 또는 추정 위치부터, 6개의 교점(P) 중 3개의 원이 겹쳐지는 부분을 형성하는 교점(P)까지의 각 거리의 평균치를 위치측정 신뢰도로 하는 것도 고려된다.

- [0161] 또한, 각 교점(P)의 좌표에 의거한 연립방정식을 이용하여 위치측정 연산을 행하는 경우에는 산출할 때의 제곱 오차의 합 등을 위치측정 신뢰도로 하는 것도 고려된다.
- [0162] 위치측정 신뢰도를 이용하는 경우에 있어서의 판정 처리부(F2)의 판정으로서는 예를 들면 위치측정 신뢰도가 소정의 임계치(Thp) 이하라는 조건을 충족시키는지 아닌지의 판정으로서 행하는 것이 고려된다. 이 경우, 그 조건을 충족시키면 재선택을 필요로 한다는 판정 결과를 얻고, 그 조건을 충족시키지 않으면 재선택을 필요로 하지 않는다는 판정 결과를 얻는다.
- [0163] 도 11에서 재선택 처리부(F3)는 판정 처리부(F2)에 의해 재선택을 필요로 한다고 판정된 것에 응하여 위치측정에 이용하는 통신 장치(2)를 재선택한다.
- [0164] 또한, 여기서는 설명의 편의상, 판정 처리부(F2)에 의한 판정에서 신뢰도 정보로서 거리측정 신뢰도의 정보가 이용된 경우에 있어서의 재선택 처리부(F3)의 처리를 설명한다. 신뢰도 정보로서 위치측정 신뢰도를 이용한 경우의 처리에 관해서는 후에 다시 설명한다.
- [0165] 본 예에서 재선택 처리부(F3)는 1차 선택된 통신 장치(2)마다 얻어지는 거리측정 신뢰도의 정보에 의거하여 재선택을 행한다.
- [0166] 구체적으로 본 예에서는 판정 처리부(F2)에 의한 판정에서 이용된 거리측정 신뢰도에 의거하여 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이었던 통신 장치(2)에 관해서는 선택 상태를 유지하는 것으로 하고, 잔여의 통신 장치(2)(즉 통신 가능한 모든 통신 장치(2) 중의 잔여의 통신 장치(2))를 재선택 대상으로 하여 통신 장치(2)의 재선택을 행한다.
- [0167] 이에 의해 재선택에 관한 처리의 효율화를 도모할 수 있다.
- [0168] 여기서는 재선택은 재선택 후에 선택 상태가 되는 통신 장치(2)의 수가 규정수가 되면 좋은 것을 전제로 한다. 즉, 거리측정 신뢰도가 소정치 이상의 통신 장치(2)가 하나만이었던 경우에는 2개의 통신 장치(2)를 재선택하고, 거리측정 신뢰도가 소정치 이상의 통신 장치(2)가 2개이었던 경우에는 하나의 통신 장치(2)를 재선택한다고 하는 것이다.
- [0169] 이하의 설명에서는 이와 같이 1차 선택된 통신 장치(2)의 거리측정 신뢰도에 의거하여 구해지는 재선택해야 할 통신 장치(2)의 수에 관한 것을 「목표 장치수(T)」로 표기한다.
- [0170] 재선택 처리부(F3)에 의한 통신 장치(2)의 재선택에 관해서는 이하와 같이 행하는 것이 고려된다.
- [0171] 5) RSSI에 의거하여 재선택을 행한다
- [0172] 6) 통신 장치(2)의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 재선택을 행한다
- [0173] 7) 1차 선택된 통신 장치(2)마다 행해진 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정에 의해 얻어진 정보 처리 장치(1)의 위치 좌표 정보(전술한 추정 위치의 좌표 정보에 상당)와, 통신 장치(2)의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 재선택을 행한다
- [0174] 상기 5)에 관해서는 잔여의 통신 장치(2) 중, RSSI가 큰 상위 T개의 통신 장치(2)를 재선택하는 수법을 들 수 있다.
- [0175] 상기 6)에 관해서는 목표 장치수(T)=2 이상인 경우에 있어서, RSSI가 최대인 통신 장치(2)와 그 통신 장치(2)의 사이의 거리가 짧은 상위 T-1개의 통신 장치(2)를 재선택하는 수법을 들 수 있다.
- [0176] 또는 상기 6)에 관해서는 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이었던 통신 장치(2)와, 새롭게 선택되는 통신 장치(2)를 연결하여 형성되는 도형의 면적이 일정치 이상이 되도록 재선택하는 수법을 들 수 있다.
- [0177] 또한, 상기 6)에 관해서는 거리측정 신뢰도가 최대였던 통신 장치(2)에 대한 거리가 짧은 상위 T개의 통신 장치(2)를 재선택하는 수법을 들 수 있다.
- [0178] 또한, 상기 7)에 관해서는 정보 처리 장치(1)의 추정 위치(1차 선택된 통신 장치(2)마다 행해진 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정에 의해 특정된 정보 처리 장치(1)의 위치)로부터의 거리가 짧은 상위 T개의 통신 장치(2)를 재선택하는 수법을 들 수 있다.
- [0179] 또는 상기 7)에 관해서는 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이었던 통신 장치(2)와 함께 정보 처리 장치(1)의 추정 위치를 둘러쌀 수 있는 통신 장치(2)를 재선택하는 수법을 들 수 있다.

- [0180] 상기 7)의 후자의 수법에 관해서는 앞의 도 12에서 설명한 것과 같은 요령으로 행하면 좋다. 즉, 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이었던 통신 장치(2)와 조합시키는 T개의 통신 장치(2)를 순차적으로 선택하여 가고, 추정 위치를 둘러쌀 수 있는 T개의 통신 장치(2)가 검출된 것에 응하여 그 T개의 통신 장치(2)를 재선택한다.
- [0181] 또한, 상기 7)의 후자의 수법에 관해서는 단지 추정 위치를 둘러쌀 수 있는 통신 장치(2)를 재선택하는 것이 아니라, DOP가 최소가 되는 통신 장치(2)를 선택한다는 수법을 채택할 수도 있다.
- [0182] 본 예에서 CPU(11)는 통신 장치(2)를 재선택한 경우에는 재선택한 통신 장치(2)에 관해 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 무선 통신 모듈(30)에 실행시켜, 거리측정 신뢰도의 산출을 행한다. 재선택한 모든 통신 장치(2)의 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이면 CPU(11)는 1차 선택된 통신 장치(2)와의 사이의 거리측정 결과와 재선택한 통신 장치(2)의 사이의 거리측정 결과에 의거하여 위치측정 연산을 행하여 위치측정 결과를 출력하는 처리를 행한다.
- [0183] 한편, 재선택한 통신 장치(2) 중, 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이 아닌 통신 장치(2)가 있는 경우, CPU(11)는 재차, 통신 장치(2)의 재선택을 행한다. 이후는 재선택한 모든 통신 장치(2)의 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이 될 때까지 재선택을 반복한다.
- [0184] (1-6. 처리 순서)
- [0185] 도 15의 플로우차트를 참조하여 상기에 의해 설명한 제1 실시 형태로서의 위치측정 수법을 실현하기 위해 실행해야 할 구체적인 처리 순서의 예를 설명한다.
- [0186] 또한, 본 예에서 도 15에 도시하는 처리는 도 2에 도시한 CPU(11)가 예를 들면 ROM(12)이나 기억부(19) 등에 기억된 프로그램에 의거하여 실행한다.
- [0187] 우선, CPU(11)는 스텝 S101에서 통신 장치(2)의 1차 선택 처리를 행한다. 즉, 앞서 예시하는 수법에 의해 통신 장치(2)의 1차 선택 처리를 행한다.
- [0188] 스텝 S101에 계속된 스텝 S102에서 CPU(11)는 선택된 통신 장치(2)와의 사이에서의 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 실행 제어를 행한다. 즉, 스텝 S101에서 1차 선택한 각 통신 장치(2)와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정이 행해지도록 무선 통신 모듈(30)을 제어한다.
- [0189] 또한, 여기서는 위치측정 신뢰도의 산출을 가능하게 하기 위해, 1차 선택된 통신 장치(2)에 관해 무선 통신 모듈(30)에 거리측정까지를 실행시키는 것으로 하고 있는데 신뢰도 정보로서 거리측정 신뢰도를 이용하는 경우에는 거리측정까지를 실행시킬 필요는 없고, 적어도, 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리까지를 실행시키면 좋다.
- [0190] 스텝 S102에 계속된 스텝 S103에서 CPU(11)는 신뢰도 산출 처리를 행한다. 즉, 스텝 S102의 거리측정 실행 제어에 의해 얻어진 위상(θ)의 주파수 특성의 정보에 의거하여 거리측정 신뢰도의 산출을 행한다. 또한, 후술하는 바와 같이 신뢰도 정보로서 위치측정 신뢰도를 이용하는 경우에는 위치측정 신뢰도의 산출을 행한다.
- [0191] 또한, 거리측정 신뢰도나 위치측정 신뢰도의 산출 수법에 관해서는 이미 설명이 끝나 있기 때문에 중복 설명은 피한다.
- [0192] 스텝 S103에 계속된 스텝 S104에서 CPU(11)는 재선택을 필요로 하는지 아닌지를 판정한다. 예를 들면 앞서 설명한 바와 같이 1차 선택한 통신 장치(2)마다 산출한 거리측정 신뢰도에 의거하여 모든 통신 장치(2)의 거리측정 신뢰도가 소정치 이상인지 아닌지의 판정을 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정으로서 행한다.
- [0193] 또한, 이 스텝 S104의 재선택 판정에 관해서는 다른 예를 채택할 수도 있고, 그 점에 관해서는 도 17부터 도 19를 참조하여 다시 설명한다.
- [0194] 스텝 S104에서 재선택을 필요로 한다는 판정 결과가 얻어진 경우, CPU(11)는 스텝 S105로 진행하여 재선택한 통신 장치수의 결정 처리를 실행한다. 여기서는 재선택한 통신 장치수는 전술한 목표 장치수(T)로 하여 재선택 후에 선택 상태가 되는 통신 장치(2)의 수가 규정수가 되도록 정하는 것으로 한다.
- [0195] 또한, 스텝 S105의 통신 장치수의 결정 처리에 대해서도 다른 예를 채택할 수 있는 것이고, 그 점은 도 17부터 도 19를 참조하여 다시 설명한다.
- [0196] 스텝 S105에 계속된 스텝 S106에서 CPU(11)는 통신 장치(2)의 재선택 처리를 행한다. 또한, 이 재선택 처리의 수법에 관해서는 이미 설명이 끝나 있기 때문에 중복 설명은 피한다.

- [0197] 스텝 S106의 재선택 처리를 실행한 것에 응하여 CPU(11)는 스텝 S107에서 재선택된 통신 장치(2)와의 사이에서의 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 실행 제어를 행한다.
- [0198] 그리고, 스텝 S107의 거리측정 실행 제어를 행한 것에 응하여 CPU(11)는 스텝 S103에 돌아온다. 이에 의해 재선택된 통신 장치(2)에 관해 거리측정 신뢰도나 위치측정 신뢰도로서의 신뢰도 정보의 산출을 행할 수가 있다.
- [0199] 이후는 스텝 S104에서 재선택된 통신 장치(2)의 신뢰도 정보에 의거하여 더한층의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정이 행해지게 되고, 더한층의 재선택을 필요로 하는 것이면 처리가 스텝 S105 이후로 진행된다. 즉 이에 의해 재선택을 필요로 하지 않는다는 판정 결과가 얻어질 때까지(즉 본 예에서는 재선택한 모든 통신 장치(2)의 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이 될 때까지) 재선택이 반복되게 된다.
- [0200] 스텝 S104에서 재선택을 필요로 하지 않는다는 판정 결과가 얻어진 경우, CPU(11)는 스텝 S108로 진행하여 위치측정 결과 출력 처리를 행한다. 즉, 위치측정 결과를 예를 들면 정보 처리 장치(1)의 위치 정보를 이용하는 애플리케이션 등에 출력하는 처리를 행한다.
- [0201] 여기서, 스텝 S108의 위치측정 결과 출력 처리에서 신뢰도 정보로서 거리측정 신뢰도만을 이용한 경우에는 선택한 규정수의 통신 장치(2)에 관해 위치측정은 행해지지 않기 때문에 위치측정 연산을 행하는 다음 위치측정 결과를 출력한다.
- [0202] 또한, 이때, 거리측정 신뢰도를 산출한 다음 무선 통신 모듈(30)에 선택한 통신 장치(2)와의 사이에서의 거리측정까지를 실행시키지 않는 경우에는 이들 선택한 통신 장치(2)와의 사이의 통신 처리로 얻어지는 위상(θ)의 주파수 특성의 정보에 의거하여 거리측정 연산을 실행시키고, 그들의 거리측정 결과에 의거하여 위치측정 연산을 행하고 위치측정 결과를 출력한다.
- [0203] 도 16은 제1 실시 형태의 변형례로서의 처리를 도시한 플로우차트이다.
- [0204] 이 변형례로서의 처리는 예를 들면 내비게이션 용도への 적용 등 정보 처리 장치(1)가 이동하는 경우에 있어서, 정보 처리 장치(1)의 위치를 순차적으로 취득하는 것을 전제로 한 처리가 된다.
- [0205] 또한, 이하의 설명에서 이미 설명 끝난 처리와 같게 되는 처리에 관해서는 동일 스텝 번호를 붙이고 설명을 생략한다.
- [0206] 이 경우의 CPU(11)는 스텝 S108의 위치측정 결과 출력 처리를 실행한 것에 응하여 스텝 S109에서 위치측정 처리 종료인지 아닌지를 판정한다. 즉, 위치측정 처리의 종료 조건으로서 정해진 소정 조건이 성립하였는지 아닌지를 판정한다.
- [0207] 위치측정 처리 종료가 아니라고 판정한 경우, CPU(11)는 스텝 S110으로 진행하여 선택 중의 통신 장치(2)와의 사이에서의 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 실행 제어를 행하고, 스텝 S103에 돌아간다.
- [0208] 이에 의해 위치측정 결과를 순차적으로 출력해야 할 경우에 있어서, 첫회의 위치측정 결과 출력시에 관해서는 도 15에서 설명한 1차 선택 처리, 재선택을 필요로 하는지의 판정 처리, 재선택을 필요로 하게된 경우의 재선택 처리가 행해지고, 이후의 위치측정 결과의 출력시에는 선택 중의 통신 장치(2)에 관해 그 신뢰도 정보에 의거하여 재선택을 필요로 하는지 아닌지가 판정되고, 재선택을 필요로 하게된 경우에는 재선택 처리가 행해진다.
- [0209] 따라서, 위치측정 결과를 순차적으로 출력하는 경우에 대응하여 위치측정 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.
- [0210] 도 17부터 도 19의 플로우차트를 참조하여 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 처리(스텝 S104) 및 재선택하는 통신 장치수의 결정 처리(스텝 S105)의 다른 예에 관해 설명한다.
- [0211] 도 17은 제1 예로서의 처리의 플로우차트이다.
- [0212] 이 경우, CPU(11)는 스텝 S11에서 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수 얻어졌는지 아닌지를 판정한다. 여기서 말하는 고신뢰도 거리측정 결과란, 거리측정 신뢰도가 소정치 이상의 통신 장치(2)라고 환언할 수 있는 것이다.
- [0213] 이 스텝 S11의 판정 처리는 1차 선택된 모든 통신 장치(2)의 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이라는 조건을 충족시키는지 아닌지를 판정하고 있는 것에 상당한다.
- [0214] 스텝 S11에서 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수 얻어져 있는 경우에는 CPU(11)는 스텝 S108(위치측정 결과 출력 처리)로 처리를 진행한다.
- [0215] 한편, 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수 얻어지지 않은 경우, CPU(11)는 스텝 S12로 진행하여 고신뢰도 거리측

정 결과는 규정수-1인지 아닌지를 판정한다. 즉, 거리측정 신뢰도가 소정치 이상의 통신 장치(2)의 수가 규정수-1인지 아닌지의 판정이다.

- [0216] 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수-1인 경우, CPU(11)는 스텝 S13으로 진행하여 재선택 장치수=N으로 결정하고, 스텝 S106(재선택 처리)으로 처리를 진행한다.
- [0217] 한편, 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수-1이 아니면(즉 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이 아닌 통신 장치(2)의 수가 2 이상인 경우), CPU(11)는 스텝 S14로 진행하여 재선택 장치수=M(단, $M > N$)로 결정하고, 스텝 S106으로 처리를 진행한다.
- [0218] 여기서, 상기한 N이나 M에 관해서는 예를 들면 $N=1$, $M=2$ 로 설정하는 것이 고려된다. 이때, $N=1$ 이면 재선택 후에 선택 상태가 되는 통신 장치(2)의 수가 규정수와 일치하도록 재선택이 행해진다.
- [0219] 또한, $M=2$ 로 한 경우에는 재선택 후에 선택 상태가 되는 통신 장치(2)의 수가 규정수보다도 많아지도록 재선택이 행해진다.
- [0220] 가령, 재선택 후에 선택 상태가 되는 통신 장치(2)의 수가 규정수가 되도록 재선택을 행한 경우에는 재선택한 통신 장치(2)의 신뢰도가 낮았던 경우에 곧바로 다른 통신 장치(2)를 선택할 필요가 있다. 이에 대해, 재선택 후에 선택 상태가 되는 통신 장치수가 위치측정 규정수보다도 많아지도록 재선택을 행하여 두면 재선택한 통신 장치(2) 중 하나의 통신 장치(2)가 저신뢰도라 하여도, 재선택한 다른 통신 장치(2)는 고신뢰도일 가능성을 남겨 둘 수 있기 때문에 재선택한 통신 장치(2)의 하나가 저신뢰도임으로써 곧바로 다른 통신 장치(2)의 선택을 행할 필요가 없도록 하는 것이 가능해진다.
- [0221] 따라서 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화 및 위치측정에 관한 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0222] 또한, 상기한 도 17의 처리에 의하면 1차 선택된 통신 장치(2)에 관한 고신뢰도 거리측정 결과의 수(거리측정 신뢰도가 소정치 이상의 통신 장치(2)의 수)에 응하여 재선택 장치수가 가변 설정된다. 구체적으로 상기 예에서는 거리측정 신뢰도가 소정치 이상의 통신 장치(2)의 수가 적을수록 재선택 장치수를 늘리도록 하고 있다.
- [0223] 1차 선택된 통신 장치(2)에 관해 거리측정 신뢰도가 소정치 이상의 통신 장치(2)의 수가 적은 경우에는 거리측정을 행하는 것이 곤란한 환경인 것이 추정된다. 이 때문에 재선택 장치수를 늘림으로써 다시 선택하는 일이 생길 가능성의 저감을 도모할 수 있고, 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화 및 위치측정에 관한 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0224] 도 18은 제2 예로서의 처리의 플로우차트이다.
- [0225] 이 경우, CPU(11)는 스텝 S11에서 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수 얻어지지 않았다고 판정하고, 스텝 S12에서 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수-1인지 아닌지를 판정한 결과, 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수-1이라고 판정한 경우에는 스텝 S21로 진행하여 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상인지 아닌지를 판정한다.
- [0226] 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이면 CPU(11)는 스텝 S108로 처리를 진행한다. 즉, 1차 선택된 통신 장치(2)에 관해 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이 아닌 통신 장치(2)가 1개뿐이었던 경우에는 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이면 재선택을 필요로 하지 않는 것으로 하여 스텝 S108의 거리측정 결과 출력 처리를 실행한다.
- [0227] 한편, 스텝 S21에서 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이 아니라고 판정한 경우, CPU(11)는 스텝 S13으로 진행하여 재선택 장치수=N으로 결정하고, 스텝 S106으로 처리를 진행한다. 즉, 1차 선택된 통신 장치(2)에 관해 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이 아닌 통신 장치(2)가 하나뿐이라도, 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이 아니면 재선택을 필요로 하는 것으로 하여 재선택 장치수=N으로 결정한다.
- [0228] 또한, 스텝 S12에서 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수-1이 아니라고 판정한 경우, CPU(11)는 스텝 S22로 진행하여 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상인지 아닌지를 판정한다. 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이면 CPU(11)는 스텝 S13으로 처리를 진행한다. 즉, 1차 선택된 통신 장치(2)에 관해 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이 아닌 통신 장치(2)의 수가 2 이상이었던 경우에 있어서, 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이면 재선택 장치수=M으로 하는 것이 아니고 재선택 장치수=N으로 결정한다.
- [0229] 한편, 스텝 S22에서 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이 아니라고 판정한 경우에는 CPU(11)는 스텝 S14로 처리를 진행한다. 즉, 1차 선택된 통신 장치(2)에 관해 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이 아닌 통신 장치(2)의 수가 2 이상이었던 경우에 있어서, 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이 아니면 도 17의 경우와 마찬가지로 재선택 장치수=M으로 결정한다.

- [0230] 도 19는 제3 예로서의 처리의 플로우차트이다.
- [0231] 이 경우의 CPU(11)는 스텝 S31에서 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상인지 아닌지를 판정하고, 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이면 스텝 S108로 처리를 진행한다. 즉 이 경우, 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정은 거리측정 신뢰도가 아니라 위치측정 신뢰도에 의거하여 행해진다.
- [0232] 스텝 S31에서 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이 아니라고 판정한 경우, CPU(11)는 스텝 S32로 진행하여 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수 얻어졌는지 아닌지를 판정한다.
- [0233] 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수 얻어져 있으면 CPU(11)는 스텝 S13으로 진행하여 재선택 장치수=N으로 결정한다.
- [0234] 한편, 고신뢰도 거리측정 결과가 규정수 얻어지지 않으면 CPU(11)는 스텝 S14로 진행하여 재선택 장치수=M으로 결정한다.
- [0235] 또한, 상기에서는 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 거리측정 신뢰도와 위치측정 신뢰도에 의거하여 행하는 것을 언급했다. 구체적으로는 도 18의 스텝 S11→S12→S21의 처리의 흐름으로 설명한 바와 같이 1차 선택된 모든 통신 장치(2)의 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이라는 조건을 충족시키지 않은 경우라도, 그들 통신 장치(2)에 관한 위치측정 신뢰도가 임계치(THp) 이상이면 재선택을 필요로 하지 않는다는 판정 결과를 얻는 것이다.
- [0236] 단, 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 거리측정 신뢰도와 위치측정 신뢰도에 의거하여 행하는 수법으로서 이 예로 한정되는 것이 아니고, 예를 들면 1차 선택된 통신 장치(2)에 관해 거리측정 신뢰도에 의거한 판정과, 위치측정 신뢰도에 의거한 판정을 행하고, 쌍방의 판정에서 조건을 충족시킨다고 판정된 것에 응하여 재선택을 필요로 하지 않는다는 판정 결과를 얻고, 그 이외의 경우는 재선택을 필요로 한다는 판정 결과를 얻는 등 다른 수법을 채택하는 것도 가능하다.
- [0237] 또한, 상기에서는 재선택 장치수를 1차 선택된 통신 장치(2)에 관한 고신뢰도 거리측정 결과의 수에 응하여 결정하는 것을 언급했지만, 재선택 장치수는 1차 선택한 통신 장치(2)에 관해 산출한 위치측정 신뢰도에 의거하여 결정하는 것도 고려된다.
- [0238] <2. 제2 실시 형태>
- [0239] 계속해서, 제2 실시 형태에 관해 설명한다.
- [0240] 제2 실시 형태는 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정 방식의 전환을 행하는 것이다.
- [0241] 또한, 제2 실시 형태에서 위치측정 시스템의 구성이나 정보 처리 장치(1), 통신 장치(2)의 구성에 관해서는 제1 실시 형태의 경우와 같게 되기 때문에 도시에 의한 설명은 생략한다.
- [0242] 단, 제2 실시 형태에서는 정보 처리 장치(1)는 BLE와는 다른 방식에 의한 무선 통신 기능을 갖는 장치로서 구성되어 있는 것으로 한다. 구체적으로는 UWB(Ultra Wide Band) 방식에 의한 무선 통신 기능을 갖고 있는 것으로 한다.
- [0243] 도 20은 제2 실시 형태로서의 정보 처리 장치(1)에서의 CPU(11)가 갖는 기능을 도시한 기능 블록도이다.
- [0244] 도시하는 바와 같이 이 경우의 CPU(11)는 선택 처리부(F1A), 판정 처리부(F2A) 및 거리측정 제어부(F4)로서의 기능을 갖는다.
- [0245] 선택 처리부(F1A)는 제1 실시 형태에서 설명한 1차 선택 처리부(F1)와 같은 처리를 행하는 것이다. 여기서, 명칭을 「선택 처리부」로 하고 있는 것은 제2 실시 형태는 1차 선택으로서의 통신 장치(2)의 선택의 후에 재선택이 행해지는 것을 상정한 것이 아니기 때문에 「1차 선택」이 아니라 「선택」이라는 표현을 이용한 것이다.
- [0246] 판정 처리부(F2A)는 거리측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행한다.
- [0247] 본 예에서 판정 처리부(F2A)는 선택 처리부(F1A)가 선택한 규정수의 통신 장치(2) 각각에 관해 산출한 거리측정 신뢰도에 의거하여 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행한다. 구체적으로는 선택 처리부(F1A)에 의해 선택된 규정수 모든 통신 장치(2)의 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이라는 조건을 충족시키는지 아닌지의 판정을 행한다.

- [0248] 거리측정 제어부(F4)는 판정 처리부(F2A)에 의한 판정 결과에 의거하여 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정이 행해지도록 제어한다.
- [0249] 구체적으로 본 예의 판정 처리부(F2A)는 다른 방식에 의한 거리측정으로서 BLE보다도 사용 주파수 대역이 광대역인 무선 통신에 의한 거리측정이 행해지도록 제어한다. 보다 구체적으로는 다른 방식에 의한 거리측정으로서 UWB 방식에 의한 거리측정이 행해지도록 제어한다.
- [0250] 도 21은 제2 실시 형태로서의 처리를 도시한 플로우차트이다.
- [0251] 도시하는 바와 같이 이 경우의 CPU(11)는 스텝 S103의 신뢰도 산출 처리에 의해 1차 선택된 통신 장치(2) 각각에 관한 거리측정 신뢰도를 산출한 것에 응하여 스텝 S201에서 다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 하는지 아닌지를 판정한다. 즉, 선택된 규정수 모든 통신 장치(2)의 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이라는 조건을 충족시키는지 아닌지의 판정을 다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 하는지 아닌지의 판정으로서 행한다. 구체적으로 스텝 S202의 처리에서는 상기 조건을 충족시키는 경우에는 다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 하지 않는다는 판정 결과를 얻고, 상기 조건을 충족시키지 않는 경우에 다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 한다는 판정 결과를 얻는다.
- [0252] 스텝 S201에서 다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 하지 않는다고 판정한 경우, CPU(11)는 스텝 S202로 진행하여 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정 연산을 행한다. 즉, 스텝 S103에서 각 통신 장치(2)와의 사이에서 실행시킨 거리측정에 의해 얻어진 거리 정보에 의거하여 위치측정 연산을 행한다.
- [0253] 그리고, 스텝 S202의 위치측정 연산을 행한 것에 응하여 CPU(11)는 스텝 S108의 위치측정 결과 출력 처리를 실행하고, 도 21에 도시하는 일련의 처리를 종료한다.
- [0254] 한편, 스텝 S201에서 다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 한다고 판정한 경우, CPU(11)는 스텝 S203으로 진행하여 UWB 방식에 의한 거리측정 실행 제어를 행한다. 즉, UWB 방식에 의한 무선 통신 모듈에 UWB 방식에 의한 거리측정 동작을 실행시킨다.
- [0255] 그리고, 스텝 S203에 계속된 스텝 S204에서 CPU(11)는 UWB 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정 연산을 행하고, 스텝 S108의 위치측정 결과 출력 처리를 실행한다.
- [0256] 상기와 같은 제2 실시 형태로서의 처리에 의해 위상 베이스 방식에 의한 거리측정이 저신뢰도였던 경우에 대응하여 사용 주파수 대역이 보다 광대역의 무선 통신에 의한 거리측정 즉 보다 거리측정 정밀도의 향상을 기대할 수 있는 방식에 의한 거리측정으로 전환하여 위치측정을 행할 수가 있다.
- [0257] 따라서 위치측정 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.
- [0258] <3. 제3 실시 형태>
- [0259] 제3 실시 형태는 태그 탐색 기능에 관한 것이다.
- [0260] 여기서 말하는 태그 탐색 기능은 예를 들면 스마트폰 등의 정보 처리 장치(1)에서 태그로서의 무선 통신 장치까지의 적어도 거리를 유저에게 제시하는 기능이다. 이 태그 탐색 기능에 의해 유저는 미리 태그를 붙여 둔 대상물의 탐색을 행하는 것이 가능하게 된다.
- [0261] 현상황에서 태그 탐색 기능에서는 거리 정보의 취득을 BLE의 RSSI(수신 신호 강도)에 의거한 거리측정과, UWB 방식에 의한 거리측정을 전환하여 행하도록 하고 있다. 구체적으로는 우선, RSSI에 의거한 거리측정을 행함으로써 예를 들면 태그가 같은 실내나 같은 건물내 등 어느 정도 가까운 위치에 존재하는지 아닌지를 개략적으로 특정한다. 근처에 존재하는 것 같으면 보다 구체적인 거리를 특정하기 위해, UWB 방식에 의한 거리측정으로 전환하여 태그까지의 거리 정보를 얻는다.
- [0262] 이와 같은 현상황의 수법을 채택함으로써 소비 전력적으로 불리한 UWB 방식에 의한 거리측정의 실행 기회의 저감을 도모하고, 고정밀한 거리측정과 저소비 전력화와의 양립을 도모하는 것이 가능해진다. 그렇지만, 실제로는 RSSI에 의거한 거리측정이 저정밀도인 것에 기인하여 태그가 부근에 존재하지 않음에도 불구하고 부근에 존재한다고 오판정 되어 버려 UWB 방식에 의한 거리측정이 불필요하게 실행되어 버려 의도하는 바의 소비 전력 삭감이 도모되지 않는 것으로 되어 있다.
- [0263] 이 점을 감안하여 제3 실시 형태에서는 태그 탐색 기능에 있어서, 현상황에서의 RSSI에 의거한 거리측정에 대신하여 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 행함으로써 상기한 과제 해결을 도모한다.

- [0264] 도 22는 제3 실시 형태로서의 정보 처리 장치(1)에서의 CPU(11)가 갖는 기능을 도시한 기능 블록도이다.
- [0265] 여기서, 제3 실시 형태에서 정보 처리 장치(1)의 하드웨어 구성은 제2 실시 형태의 경우와 마찬가지로이다. 구체적으로는 제1 실시 형태의 정보 처리 장치(1)의 구성에 더하여 UWB 방식에 의한 무선 통신 기능을 갖는 구성이다.
- [0266] 또한, 제3 실시 형태에서는 통신 장치(2)에 대신하여 태그로서의 통신 장치(2A)가 이용된다. 도시는 생략하지만, 태그로서의 통신 장치(2A)는 통신 장치(2)와 마찬가지로 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 실행 가능하게 구성됨과 함께, UWB 방식에 의한 무선 통신 기능을 갖도록 구성되어 있다.
- [0267] 도 22에 도시하는 바와 같이 이 경우의 CPU(11)는 선택 처리부(F5), 판정 처리부(F2B) 및 거리측정 제어부(F6)로서의 기능을 갖는다.
- [0268] 선택 처리부(F5)는 복수의 통신 장치(2A)로부터 통신 장치(2A)를 선택하는 처리를 행한다.
- [0269] 도 23은 제3 실시 형태에서의 거리측정의 흐름의 설명도이다.
- [0270] 도시하는 바와 같이 본 예에서는 태그 탐색은 복수의 태그 중에서 선택된 태그에 관해 행해지는 것으로 된다.
- [0271] 선택 처리부(F5)는 이들 복수의 태그로서의 통신 장치(2A) 중에서 유저의 선택 조작에 의거한 하나의 통신 장치(2A)를 선택하는 처리를 행하는 것이다(도 23A 참조).
- [0272] 도 22에서 판정 처리부(F2B)는 거리측정 신뢰도의 정보에 의거하여 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행한다.
- [0273] 본 예의 태그 탐색에서 CPU(11)는 선택된 통신 장치(2A)에 관해 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 실행시킴과 함께, 그 거리측정에 의해 얻어진 위상(θ)의 주파수 특성에 의거하여 거리측정 신뢰도를 산출한다(도 23B 참조).
- [0274] 판정 처리부(F2B)는 이와 같이 하여 얻어진 거리측정 신뢰도에 의거하여 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행한다. 구체적으로 판정 처리부(F2B)는 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이 아니면 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행한다는 판정 결과를 얻는다. 한편, 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이면 판정 처리부(F2B)는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하지 않다는 판정 결과를 얻는다.
- [0275] 거리측정 제어부(F6)은 판정 처리부(F2B)에 의한 판정 결과에 의거하여 다른 방식에 의한 거리측정이 행해지도록 제어한다. 구체적으로 거리측정 제어부(F6)은 판정 처리부(F2B)에 의해 다른 방식에 의한 거리측정을 행한다고 판정된 것에 응하여 UWB 방식에 의한 거리측정이 행해지도록 제어한다(도 23C 참조).
- [0276] 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이고, 판정 처리부(F2B)에 의해 다른 방식에 의한 거리측정을 행하지 않다고 판정된 경우, CPU(11)는 위상 베이스 방식에 의해 행해진 거리측정에 의한 거리측정 결과를 출력하는 처리를 행한다.
- [0277] 상기와 같은 제3 실시 형태로서의 거리측정 수법에 의해 태그 탐색 기능에서 UWB 방식에 의한 거리측정의 실행 기회의 저감을 도모할 수 있고, 저소비 전력화를 도모할 수 있다.
- [0278] 도 24는 상기에 의해 설명한 제3 실시 형태로서의 거리측정 수법을 실현하기 위한 구체적인 처리 순서례를 도시한 플로우차트이다.
- [0279] 도시하는 바와 같이 이 경우의 CPU(11)는 스텝 S301에서 통신 장치(2A)(태그)의 선택 접수를 행하여 유저의 선택 조작에 의거하여 복수의 통신 장치(2A)로부터 하나의 통신 장치(2A)를 선택한다.
- [0280] 스텝 S301에 계속된 스텝 S302에서 CPU(11)는 선택된 통신 장치(2A)와의 사이에서의 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 실행 제어를 행한다.
- [0281] 또한, CPU(11)는 계속된 스텝 S303에서 거리측정 신뢰도 산출 처리를 실행하고, 스텝 S304에서 다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 하는지 아닌지를 판정한다. 구체적으로 본 예에서는 거리측정 신뢰도가 소정치 이상인지 아닌지를 판정하고, 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이 아닌 경우에는 다른 방식에 의한 거리측정을 행한다(다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 한다)는 판정 결과를 얻고, 거리측정 신뢰도가 소정치 이상이면 다른 방식에 의한 거리측정을 행하지 않는다(다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 하지 않는다)는 판정 결과를 얻는다.

- [0282] 스텝 S304에서 다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 하지 않는다고 판정한 경우, CPU(11)는 스텝 S305로 진행하여 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과를 출력하는 처리를 행하고, 스텝 S308로 처리를 진행한다.
- [0283] 한편, 스텝 S304에서 다른 방식에 의한 거리측정을 필요로 한다고 판정한 경우, CPU(11)는 스텝 S306으로 진행하여 UWB 방식에 의한 거리측정 실행 제어를 행하고, 계속된 스텝 S307에서 거리측정 결과를 출력하는 처리를 행하고, 스텝 S308로 처리를 진행한다.
- [0284] 스텝 S308에서 CPU(11)는 거리측정 처리 종료인지 아닌지를 판정하고, 거리측정 처리 종료가 아니면 스텝 S302에 돌아온다.
- [0285] 한편, 거리측정 처리 종료라면 CPU(11)는 도 24에 도시하는 일련의 처리를 종료한다.
- [0286] 여기서, 제3 실시 형태에서 다른 방식에 의한 거리측정으로서 UWB 방식에 의한 거리측정으로 한정되는 것이 아니다. 예를 들면 적어도 BLE보다도 사용 주파수 대역이 광대역인 무선 통신에 의한 거리측정 방식이라면 좋다.
- [0287] 또는 다른 방식에 의한 거리측정에는 예를 들면 ToF(Time of Flight) 방식, LiDAR(Light Detection And Ranging) 방식에 의한 거리측정이 이용되어도 좋다.
- [0288] <4. 변형례>
- [0289] 또한, 실시 형태로서는 상기에 의해 설명한 구체례로 한정되는 것이 아니고, 다양한 변형례로서의 구성을 채택할 수 있다.
- [0290] 예를 들면 지금까지의 설명에서는 스마트폰 등 통신 장치(2)와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하는 단말 장치가 위치측정까지를 행하는 구성을 예시했지만, 이에 대신하여 단말 장치가 거리측정까지의 처리를 행하고, 단말 장치와 네트워크 통신 가능하게 된 클라우드 서버가 단말 장치로부터 취득한 거리측정 결과나 통신 장치(2)의 위치 좌표 정보를 이용하여 위치측정 연산을 행하는 구성으로 할 수도 있다.
- [0291] 이 경우에 있어서, 1차 선택 처리나 판정 처리부(F2)의 판정 처리, 재선택 처리는 클라우드 서버에서 행하는 것이 고려된다. 즉, 이 클라우드 서버가 본 기술에 관한 정보 처리 장치로서의 처리를 실행하는 구성이다.
- [0292] 이 경우, 단말 장치는 클라우드 서버에 대해, 거리측정 신뢰도의 산출을 위해 주파수마다의 위상(θ)의 데이터(또는 시간축 파형 데이터)를 송신해도 좋고, 단말 장치가 거리측정 신뢰도를 산출하는 것으로 하고, 그 산출한 거리측정 신뢰도를 클라우드 서버에 송신하도록 하여도 좋다.
- [0293] 또한, 1차 선택 처리, 판정 처리부(F2)의 판정 처리, 재선택 처리의 각각에 관해 어느 처리를 단말 장치, 클라우드 서버의 어디서 행하는지에 관해서는 임의이다.
- [0294] <5. 실시 형태의 정리>
- [0295] 상기에 의해 설명한 바와 같이 실시 형태로서의 정보 처리 장치(동(同) 1)는 선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 판정 처리부(동 F2, F2A, F2B)를 구비한 것이다.
- [0296] 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 행함으로써 거리측정의 신뢰도 또는 거리측정 결과에 의거한 위치측정에 관한 신뢰도를 나타내는 신뢰도 정보를 얻을 수 있다. 상기 구성에 의하면 신뢰도가 낮은 통신 장치가 있는 경우에는 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 행하거나 위상 베이스 방식에 의한 거리측정의 신뢰도가 낮은 경우에는 다른 방식에 의한 거리측정이 행해지도록 하거나 하는 것이 가능해진다.
- [0297] 따라서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정 또는 통신 장치를 이용한 거리측정에 관한 정밀도 향상을 도모할 수 있다.
- [0298] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 위치측정에 이용하는 복수의 통신 장치를 1차 선택하는 1차 선택 처리부(동 F1)를 구비하고, 판정 처리부(동 F2)는 1차 선택 처리부에 의해 1차 선택된 통신 장치에 관해 얻어진 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 행하고 있다.

- [0299] 이에 의해 1차 선택된 통신 장치에 신뢰도가 낮은 통신 장치가 있던 경우에 대응하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택이 행해지도록 도모하는 것이 가능해진다.
- [0300] 따라서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정에 관한 정밀도 향상을 도모할 수 있다.
- [0301] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 1차 선택 처리부는 통신 장치로부터의 수신 신호 강도에 의거하여 1차 선택을 행하고 있다.
- [0302] 1차 선택으로서 수신 신호 강도에 의거한 선택을 행함으로써 위치측정에 있어서, 통신 가능한 모든 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행할 필요를 없애는 것이 가능해진다.
- [0303] 따라서 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0304] 또한, 1차 선택으로서 수신 신호 강도에 의거한 선택을 행함으로써 수신 신호 강도의 면에서 위치측정이나 거리측정의 정밀도 향상을 기대할 수 있는 통신 장치를 선택하는 것이 가능해지고, 가능한 한 재선택이 생기지 않도록 도모하는 것이 가능해진다. 따라서, 이 점에서도 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0305] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 1차 선택 처리부는 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 1차 선택을 행하고 있다.
- [0306] 1차 선택으로서 통신 장치의 위치 좌표 정보에 의거한 선택을 행함으로써 위치측정에 있어서, 통신 가능한 모든 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행할 필요를 없애는 것이 가능해진다.
- [0307] 따라서, 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0308] 또한, 1차 선택으로서 통신 장치의 위치 좌표 정보에 의거한 선택을 행함으로써 위치측정에 이용하는 통신 장치의 배치 조건으로서 위치측정이나 거리측정의 정밀도 향상을 기대할 수 있는 배치 조건을 충족시키는 통신 장치를 선택하는 것이 가능해지고, 가능한 한 재선택이 생기지 않도록 도모하는 것이 가능해진다. 따라서, 이 점에서도 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0309] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 1차 선택 처리부는 통신 장치로부터의 수신 신호 강도와 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 1차 선택을 행하고 있다.
- [0310] 1차 선택으로서 수신 신호 강도나 통신 장치의 위치 좌표 정보에 의거한 선택을 행함으로써 위치측정에 있어서, 통신 가능한 모든 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행할 필요를 없애는 것이 가능해진다.
- [0311] 따라서 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0312] 또한, 1차 선택으로서 수신 신호 강도와 통신 장치의 위치 좌표 정보에 의거한 선택을 행함으로써 수신 신호 강도의 면뿐만 아니라, 통신 장치의 배치 조건의 면에서도 위치측정이나 거리측정의 정밀도 향상을 기대할 수 있는 통신 장치를 선택하는 것이 가능해지고, 가능한 한 재선택이 생기지 않도록 도모하는 것이 가능해진다. 따라서, 이 점에서도 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0313] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 1차 선택 처리부는 통신 장치로부터의 수신 신호 강도에 의거하여 산출되는 위치측정 대상 장치의 위치 좌표 정보와, 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 1차 선택을 행하고 있다.
- [0314] 상기 구성에 의해서도 1차 선택으로서 수신 신호 강도나 통신 장치의 위치 좌표 정보에 의거하여 행해진다.
- [0315] 따라서 위치측정에 있어서, 통신 가능한 모든 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행할 필요를 없애는 것이 가능해지고, 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0316] 또한, 상기와 같이 수신 신호 강도로부터 산출되는 위치측정 대상 장치의 위치 좌표 정보와 통신 장치의 위치 좌표 정보에 의거한 1차 선택을 행함으로써 위치측정 대상 장치의 개략적인 위치와 통신 장치의 위치의 관계에 의거하여 위치측정이나 거리측정의 정밀도 향상을 기대할 수 있는 통신 장치를 선택하는 것이 가능해지고, 가능한 한 재선택이 생기지 않도록 도모하는 것이 가능해진다. 따라서, 이 점에서도 위치측정에 필요로 하는 시간의

단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.

- [0317] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 판정 처리부는 거리측정에 관한 신뢰도 정보인 거리측정 신뢰도 정보에 의거하여 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 행하고 있다.
- [0318] 이 경우의 위치측정은 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거하여 행해지는 것이기 때문에 위상 베이스 방식에 의한 거리측정에 관한 신뢰도를 나타내는 거리측정 신뢰도 정보를 이용함으로써 재선택 판정 즉 위치측정에 필요로 하는 통신 장치를 재선택해야 하는지 아닌지의 판정이 정밀도 좋게 행해지도록 도모할 수 있다.
- [0319] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 판정 처리부는 위치측정에 관한 신뢰도 정보인 위치측정 신뢰도 정보에 의거하여 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 행하고 있다.
- [0320] 거리측정 신뢰도 정보는 어떠한 요인으로 진치(眞値)와는 다른 값으로 산출되어 버리는 일도 있을 수 있다.
- [0321] 상기와 같이 거리측정이 아니라 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 통신 장치의 재선택 판정을 행함으로써 그와 같이 거리측정 신뢰도 정보가 부정확하게 되어 버리는 경우라도 재선택 판정이 정밀도 좋게 행해지도록 도모할 수 있다.
- [0322] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 판정 처리부에 의해 재선택을 필요로 한다고 판정된 것에 응하여 위치측정에 이용하는 통신 장치를 재선택하는 재선택 처리부(동 F3)를 구비하고 있다.
- [0323] 이에 의해 1차 선택된 통신 장치 중 신뢰도가 낮은 통신 장치가 있는 경우에 대응하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 행하는 것이 가능해진다.
- [0324] 따라서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정에 관한 정밀도 향상을 도모할 수 있다.
- [0325] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 재선택 처리부는 1차 선택된 통신 장치마다 얻어지는 거리측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 재선택을 행하고 있다.
- [0326] 이에 의해 1차 선택된 통신 장치 중 거리측정에 관한 신뢰도가 높았던 통신 장치는 재선택의 대상으로부터 제외하여 적어도 위치측정에 필요하게 되는 나머지수의 통신 장치만을 재선택하면 끝나도록 하는 것이 가능해진다.
- [0327] 따라서 재선택에 관한 처리의 효율화를 도모할 수 있다.
- [0328] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 재선택 처리부는 통신 장치로부터의 수신 신호 강도에 의거하여 재선택을 행하고 있다.
- [0329] 이에 의해 재선택을 행함에 있어서, 재선택 대상이 되는 모든 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 행할 필요를 없애는 것이 가능해진다.
- [0330] 따라서 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0331] 또한, 재선택으로서 수신 신호 강도에 의거한 선택을 행함으로써 수신 신호 강도의 면에서 위치측정이나 거리측정의 정밀도 향상을 기대할 수 있는 통신 장치를 재선택하는 것이 가능해지고, 재선택 후에 통신 장치를 다시 재차 선택한다는 사태를 뛸 수 있는 한 생기지 않도록 도모하는 것이 가능해진다. 따라서, 이 점에서도 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0332] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 재선택 처리부는 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 재선택을 행하고 있다.
- [0333] 이에 의해 재선택을 행함에 있어서, 재선택 대상이 되는 모든 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행할 필요를 없애는 것이 가능해진다.
- [0334] 따라서 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0335] 또한, 재선택으로서 통신 장치의 위치 좌표 정보에 의거한 선택을 행함으로써 위치측정에 이용하는 통신 장치의 배치 조건으로서 위치측정이나 거리측정의 정밀도 향상을 기대할 수 있는 배치 조건을 충족시키는 통신 장치를 선택하는 것이 가능해지고, 재선택 후에 통신 장치를 다시 재차 선택한다는 사태를 뛸 수 있는 한 생기지 않도록 도모하는 것이 가능해진다. 따라서, 이 점에서도 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.
- [0336] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 재선택 처리부는 1차 선택된 통신 장치마다 행해진 위상 베이스

방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정에 의해 얻어진 위치측정 대상 장치의 위치 좌표 정보와, 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 재선택을 행하고 있다.

[0337] 이에 의해 재선택을 행함에 있어서, 재선택 대상이 되는 모든 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행할 필요를 없애는 것이 가능해진다.

[0338] 따라서 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.

[0339] 또한, 재선택으로서 1차 선택시의 위상 베이스 거리측정 결과로부터 얻어진 위치측정 대상 장치의 위치 좌표 정보와 통신 장치의 위치 좌표 정보에 의거한 선택을 행함으로써 위치측정 대상 장치와 통신 장치와의 배치 조건으로서 위치측정이나 거리측정의 정밀도 향상을 기대할 수 있는 배치 조건을 충족시키는 통신 장치를 선택하는 것이 가능해지고, 재선택 후에 통신 장치를 다시 재차 선택한다는 사태를 될 수 있는 한 생기지 않도록 도모하는 것이 가능해진다. 따라서, 이 점에서도 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화나 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.

[0340] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 재선택 처리부는 재선택 후에 선택 상태가 되는 통신 장치의 수가 위치측정 규정수와 일치하도록 재선택을 행하고 있다.

[0341] 여기서 말하는 위치측정 규정수란, 출력 대상으로 하는 위치측정 결과를 얻기 위한 위치측정 처리에서 이용하는 통신 장치의 수를 규정한 값을 의미한다. 상기와 같이 위치측정 규정수와 일치하도록 통신 장치의 재선택을 행함으로써 재선택한 통신 장치를 신뢰도 정보에 의거하여 재차 판정하는 경우에 그 신뢰도 정보의 산출을 위해 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 행하는 통신 장치의 수를 최소한으로 억제하는 것이 가능해진다.

[0342] 따라서 재선택 후의 재판정에 필요로 하는 시간의 단축화 및 그 재판정에 관한 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.

[0343] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 재선택 처리부는 재선택 후에 선택 상태가 되는 통신 장치의 수가 위치측정 규정수보다도 많아지도록 재선택을 행하고 있다.

[0344] 가령, 재선택 후에 선택 상태가 되는 통신 장치의 수가 위치측정 규정수가 되도록 재선택을 행한 경우에는 재선택한 통신 장치의 신뢰도가 낮아진 경우에 곧바로 다른 통신 장치를 선택할 필요가 있다. 이에 대해, 상기와 같이 재선택 후에 선택 상태가 되는 통신 장치수가 위치측정 규정수보다도 많아지도록 재선택을 행하여 두면 재선택한 통신 장치 중 하나의 통신 장치가 저신뢰도라도, 재선택 한 다른 통신 장치는 고신뢰도일 가능성을 남길 수 있기 때문에 재선택한 통신 장치의 하나가 저신뢰도임으로서 곧바로 다른 통신 장치의 선택을 행할 필요가 없도록 하는 것이 가능해진다.

[0345] 따라서 위치측정에 필요로 하는 시간의 단축화 및 위치측정에 관한 처리 부담의 경감을 도모할 수 있다.

[0346] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 판정 처리부(동 F2A, F2B)는 거리측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하고 있다.

[0347] 이에 의해 위상 베이스 방식에 의한 거리측정이 저신뢰도였던 경우에 예를 들면 UWB 방식 등 보다 높은 거리측정 정밀도를 기대할 수 있는 다른 방식에 의한 거리측정을 행한다는 판정을 행하는 것이 가능해진다.

[0348] 따라서 거리측정 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.

[0349] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 판정 처리부에 의한 판정 결과에 의거하여 다른 방식에 의한 거리측정이 행해지도록 제어하는 거리측정 제어부(동 F4, F6)를 구비하고 있다.

[0350] 이에 의해 위상 베이스 방식에 의한 거리측정이 저신뢰도였던 경우에 예를 들면 UWB 방식 등 보다 높은 거리측정 정밀도를 기대할 수 있는 다른 방식에 의한 거리측정으로 전환을 행하는 것이 가능해진다.

[0351] 따라서, 거리측정 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.

[0352] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 장치에서는 위상 베이스 방식에 의한 거리측정은 BLE의 무선 통신에 의해 행해지는 것이고, 거리측정 제어부는 다른 방식에 의한 거리측정으로서 BLE보다도 사용 주파수 대역이 광대역인 무선 통신에 의한 거리측정이 행해지도록 제어하고 있다.

[0353] 이에 의해 위상 베이스 방식에 의한 거리측정이 저신뢰도였던 경우에 사용 주파수 대역이 보다 광대역의 무선 통신에 의한 거리측정 즉 보다 거리측정 정밀도의 향상을 기대할 수 있는 방식에 의한 거리측정으로 전환을 행

하는 것이 가능해진다.

[0354] 따라서 거리측정 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.

[0355] 또한, 실시 형태로서의 정보 처리 방법은 정보 처리 장치가, 선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 정보 처리 방법이다.

[0356] 이와 같은 정보 처리 방법에 의해서도 상기한 실시 형태로서의 정보 처리 장치와 같은 작용 및 효과를 얻을 수 있다.

[0357] 여기서, 실시 형태로서는 도 15부터 도 19, 도 21 및 도 24 등에서 설명한 판정 처리부(F2, F2A, F2B)에 의한 처리를 예를 들면 CPU, DSP(Digital Signal Processor) 등 또는 이들을 포함하는 디바이스에 실행시키는 프로그램을 생각할 수 있다.

[0358] 즉, 실시 형태의 프로그램은 컴퓨터 장치가 판독 가능한 프로그램으로서 선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 기능을 컴퓨터 장치에 실현시키는 프로그램이다.

[0359] 이와 같은 프로그램에 의해 상술한 판정 처리부(F2, F2A, F2B)로서의 기능을 정보 처리 장치(1) 등으로서의 기기에서 실현할 수 있다.

[0360] 상기와 같은 프로그램은 컴퓨터 장치 등의 기기에 내장되어 있는 기록 매체로서의 HDD나 CPU를 갖는 마이크로 컴퓨터 내의 ROM 등에 미리 기록해 둘 수 있다.

[0361] 또한, 플렉시블 디스크, CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory), MO (Magneto Optical) 디스크, DVD(Digital Versatile Disc), 블루-레이 디스크(Blu-ray Disc(등록상표)), 자기 디스크, 반도체 메모리, 메모리 카드 등의 리무버블 기록 매체에 일시적 또는 영속적으로 격납(기록)해 둘 수 있다. 이와 같은 리무버블 기록 매체는 이른바 패키지 소프트웨어로서 제공할 수 있다.

[0362] 또한, 이와 같은 프로그램은 리무버블 기록 매체로부터 퍼스널 컴퓨터 등에 인스톨하는 외에 다운로드 사이트로부터, LAN(Local Area Network), 인터넷 등의 네트워크를 통하여 다운로드할 수도 있다.

[0363] 또한 이와 같은 프로그램에 의하면 실시 형태의 판정 처리부(F2, F2A, F2B)의 광범한 제공에 적합하다. 예를 들면 퍼스널 컴퓨터, 휴대형 정보 처리 장치, 휴대 전화기, 게임 기기, 비디오 기기, PDA(Personal Digital Assistant) 등에 프로그램을 다운로드함으로써 당해 퍼스널 컴퓨터 등을 본 개시의 판정 처리부(F2, F2A, F2B)로서의 처리를 실현하는 장치로서 기능시킬 수 있다.

[0364] 또한, 본 명세서에 기재된 효과는 어디까지나 예시이고 한정되는 것이 아니고, 또 다른 효과가 있어도 좋다.

[0365] <6. 본 기술>

[0366] 또한 본 기술은 이하와 같은 구성도 채택할 수 있다.

[0367] (1) 선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 판정 처리부를 구비한 정보 처리 장치.

[0368] (2) 위치측정에 이용하는 복수의 상기 통신 장치를 1차 선택하는 1차 선택 처리부를 구비하고,

[0369] 상기 판정 처리부는,

[0370] 상기 1차 선택 처리부에 의해 1차 선택된 상기 통신 장치에 관해 얻어진 상기 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 상기 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 행하는 상기 (1)에 기재된 정보 처리 장치.

[0371] (3) 상기 1차 선택 처리부는,

- [0372] 상기 통신 장치로부터의 수신 신호 강도에 의거하여 상기 1차 선택을 행하는 상기 (2)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0373] (4) 상기 1차 선택 처리부는,
- [0374] 상기 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 상기 1차 선택을 행하는 상기 (2)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0375] (5) 상기 1차 선택 처리부는,
- [0376] 상기 통신 장치로부터의 수신 신호 강도와 상기 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 상기 1차 선택을 행하는 상기 (2)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0377] (6) 상기 1차 선택 처리부는,
- [0378] 상기 통신 장치로부터의 수신 신호 강도에 의거하여 산출되는 위치측정 대상 장치의 위치 좌표 정보와, 상기 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 상기 1차 선택을 행하는 상기 (5)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0379] (7) 상기 판정 처리부는,
- [0380] 거리측정에 관한 상기 신뢰도 정보인 거리측정 신뢰도 정보에 의거하여 상기 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 행하는 상기 (2)부터 (6)의 어느 하나에 기재된 정보 처리 장치.
- [0381] (8) 상기 판정 처리부는,
- [0382] 위치측정에 관한 상기 신뢰도 정보인 위치측정 신뢰도 정보에 의거하여 상기 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정을 행하는 상기 (2)부터 (7)의 어느 하나에 기재된 정보 처리 장치.
- [0383] (9) 상기 판정 처리부에 의해 상기 재선택을 필요로 한다고 판정된 것에 응하여 위치측정에 이용하는 상기 통신 장치를 재선택하는 재선택 처리부를 구비한 상기 (2)부터 (8)의 어느 하나에 기재된 정보 처리 장치.
- [0384] (10) 상기 재선택 처리부는,
- [0385] 상기 1차 선택된 통신 장치마다 얻어지는 거리측정에 관한 상기 신뢰도 정보에 의거하여 상기 재선택을 행하는 상기 (9)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0386] (11) 상기 재선택 처리부는,
- [0387] 상기 통신 장치로부터의 수신 신호 강도에 의거하여 상기 재선택을 행하는
- [0388] 상기 (9) 또는 (10)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0389] (12) 상기 재선택 처리부는,
- [0390] 상기 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 상기 재선택을 행하는 상기 (9) 또는 (10)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0391] (13) 상기 재선택 처리부는,
- [0392] 상기 1차 선택된 통신 장치마다 행해진 위상 베이스 방식에 의한 거리측정 결과에 의거한 위치측정에 의해 얻어진 위치측정 대상 장치의 위치 좌표 정보와, 상기 통신 장치의 배치 위치를 나타내는 위치 좌표 정보에 의거하여 상기 재선택을 행하는 상기 (9) 또는 (10)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0393] (14) 상기 재선택 처리부는,
- [0394] 재선택 후에 선택 상태가 되는 상기 통신 장치의 수가 위치측정 규정수와 일치하도록 상기 재선택을 행하는 상기 (9)부터 (13)의 어느 하나에 기재된 정보 처리 장치.
- [0395] (15) 상기 재선택 처리부는,
- [0396] 재선택 후에 선택 상태가 되는 상기 통신 장치의 수가 위치측정 규정수보다도 많아지도록 상기 재선택을 행하는 상기 (9)부터 (13)의 어느 하나에 기재된 정보 처리 장치.
- [0397] (16) 상기 판정 처리부는,

- [0398] 거리측정에 관한 상기 신뢰도 정보에 의거하여 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 상기 (1)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0399] (17) 상기 판정 처리부에 의한 판정 결과에 의거하여 상기 다른 방식에 의한 거리측정이 행해지도록 제어하는 거리측정 제어부를 구비하는 상기 (16)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0400] (18) 상기 위상 베이스 방식에 의한 거리측정은 BLE의 무선 통신에 의해 행해지는 것이고,
- [0401] 상기 거리측정 제어부는,
- [0402] 상기 다른 방식에 의한 거리측정으로서 BLE보다도 사용 주파수 대역이 광대역인 무선 통신에 의한 거리측정이 행해지도록 제어하는 상기 (17)에 기재된 정보 처리 장치.
- [0403] (19) 정보 처리 장치가,
- [0404] 선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 정보 처리 방법.
- [0405] (20) 컴퓨터 장치가 판독 가능한 프로그램으로서,
- [0406] 선택된 통신 장치와의 사이에서 위상 베이스 방식에 의한 거리측정을 위한 통신 처리를 행하여 얻어지는 거리측정 또는 위치측정에 관한 신뢰도 정보에 의거하여 위치측정에 이용하는 통신 장치의 재선택을 필요로 하는지 아닌지의 판정 또는 위상 베이스 방식과는 다른 방식에 의한 거리측정을 행하는지 아닌지의 판정을 행하는 기능을 상기 컴퓨터 장치에 실현시키는 프로그램.

부호의 설명

- [0407]
- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1: 정보 처리 장치 | 2, 2A: 통신 장치 |
| 11: CPU | 12: ROM |
| 13: RAM | 14: 불휘발성 메모리부 |
| 15: 입출력 인터페이스 | 16: 입력부 |
| 17: 표시부 | 18: 음성 출력부 |
| 19: 기억부 | 20: 통신부 |
| 21: 드라이브 | 22: 리무버블 기록 매체 |
| 23: 버스 | 30: 무선 통신 모듈 |
| 31: 연산부 | 31a: 대주파수 위상 특성 취득부 |
| 31b: 거리 계산부 | 32: 변조기 |
| 33: DAC | 34: 송신부 |
| 35: BPF | 36: 믹서 |
| 37: 주파수 신시사이저 | 38: RF 스위치 |
| 39: 안테나 | 40: 수신부 |
| 41: LNA | 42: 믹서 |
| 43, 45: BPF | 44, 46: VGA |
| 47: ADC | X: 장애물 |
| F1: 1차 선택 처리부 | F1A: 선택 처리부 |
| F2, F2A, F2B: 판정 처리부 | F3: 재선택 처리부 |

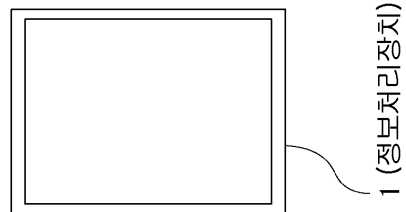
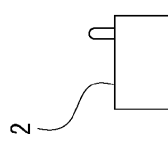
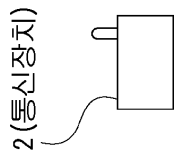
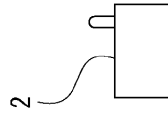
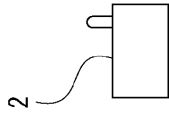
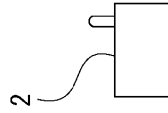
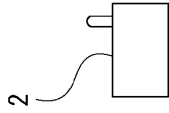
F4: 거리측정 제어부

F5: 선택 처리부

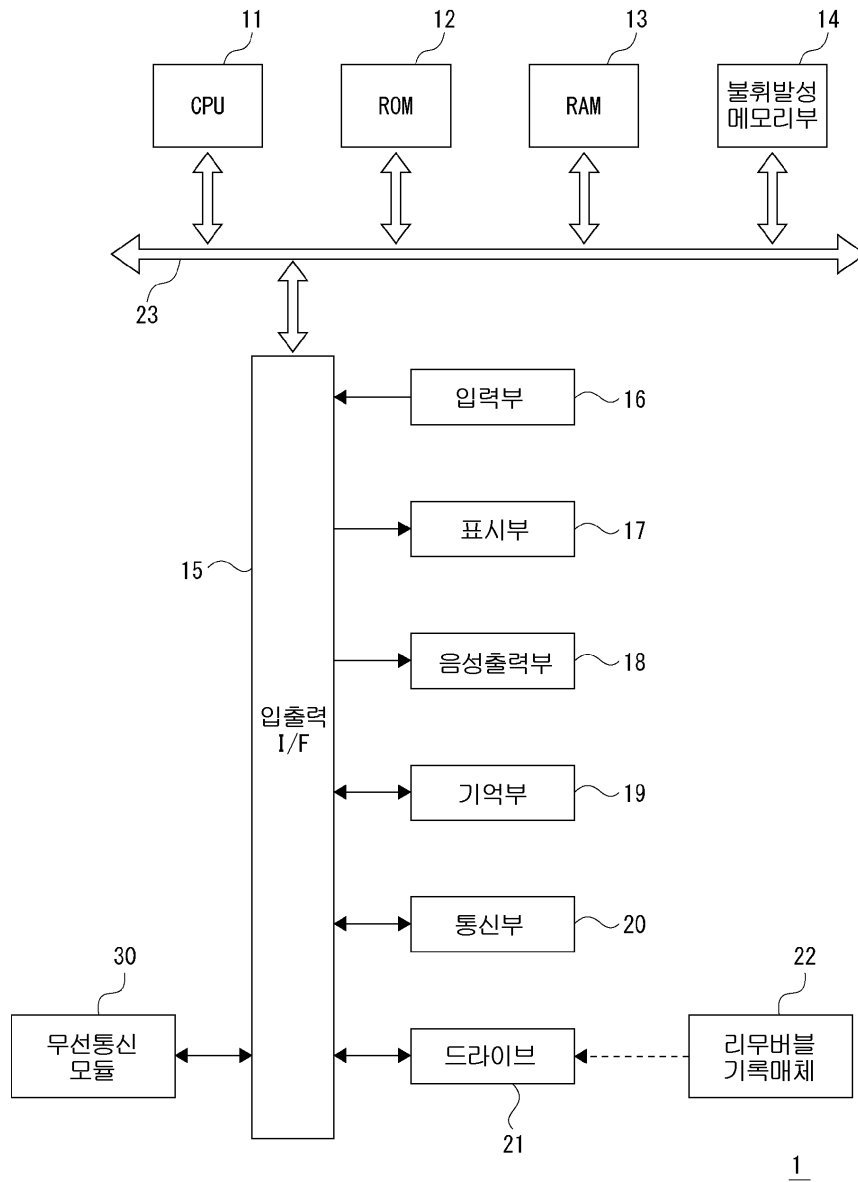
F6: 거리측정 제어부

도면

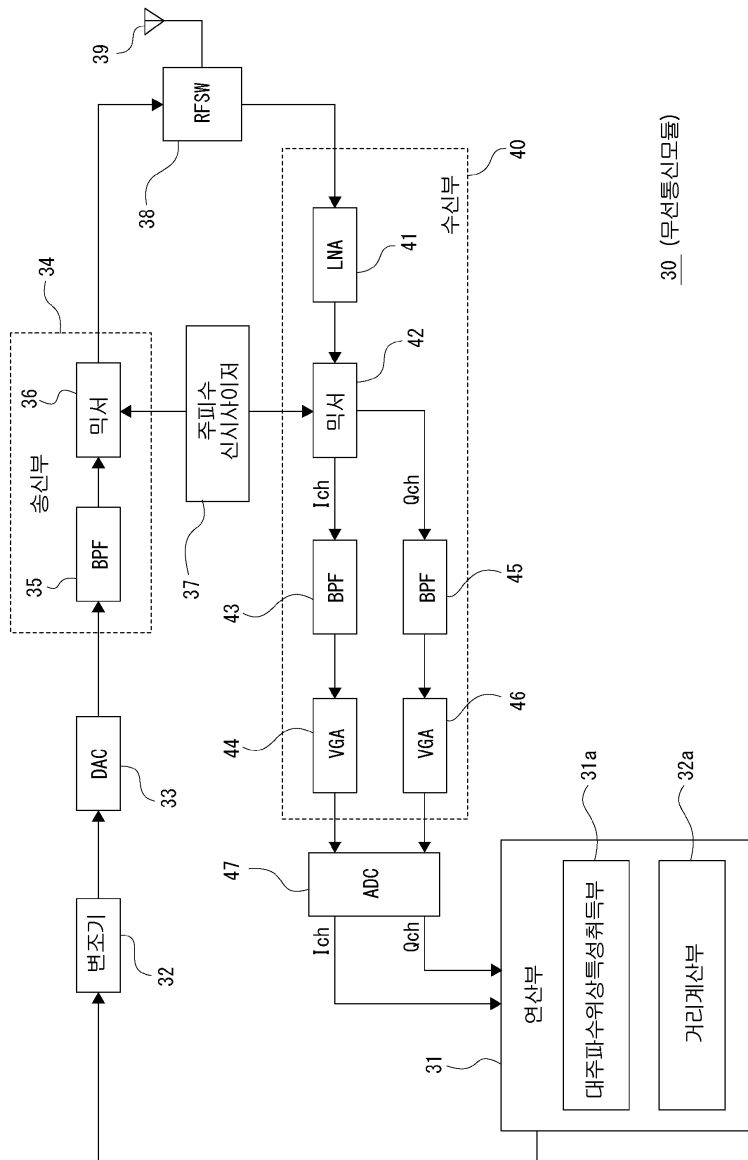
도면1



도면2

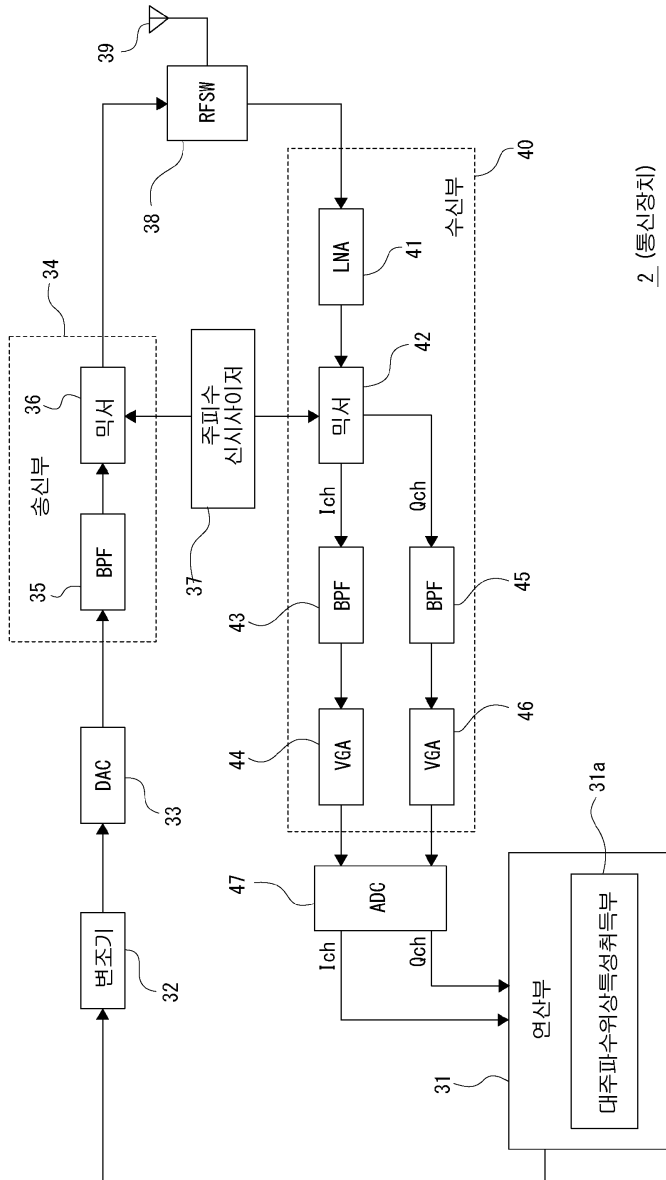


도면3



30 (무선통신모듈)

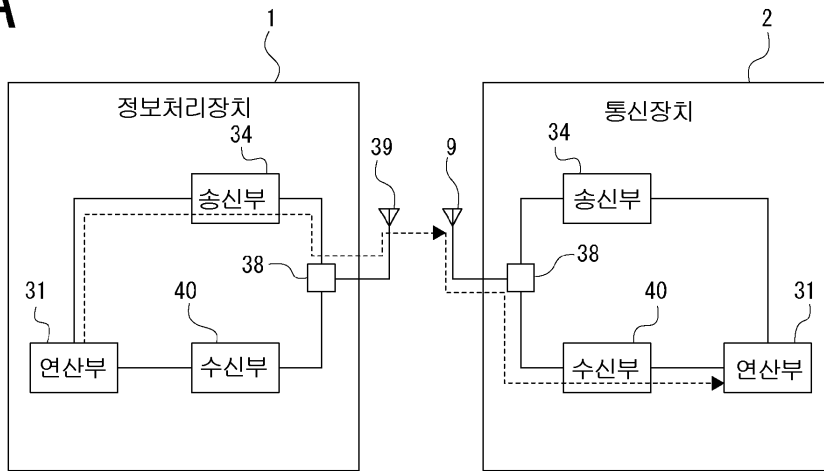
도면4



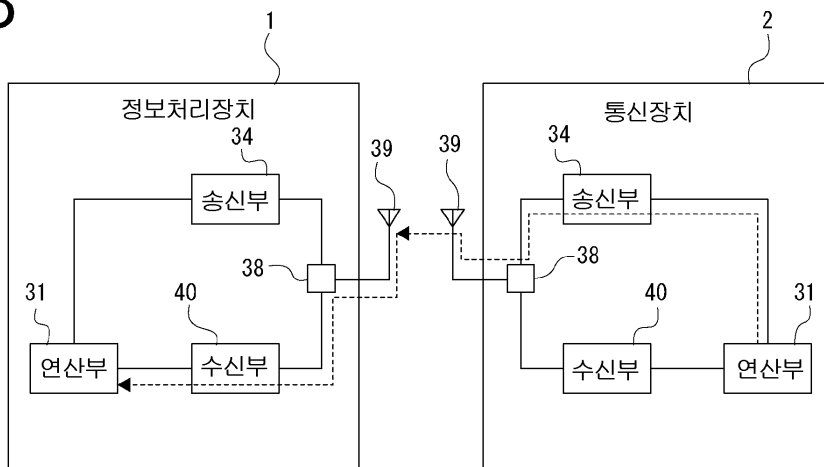
2 (통신장치)

도면5

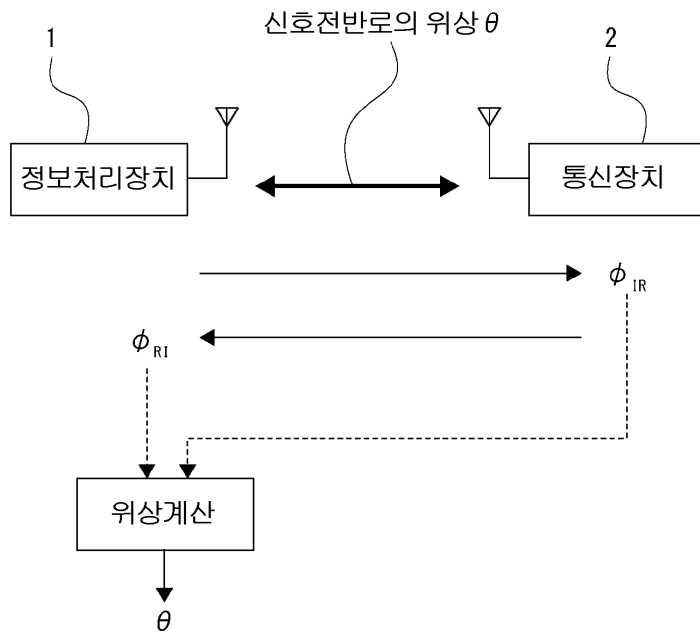
A



B

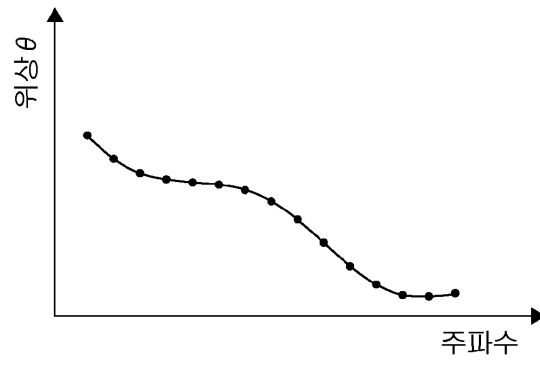


도면6

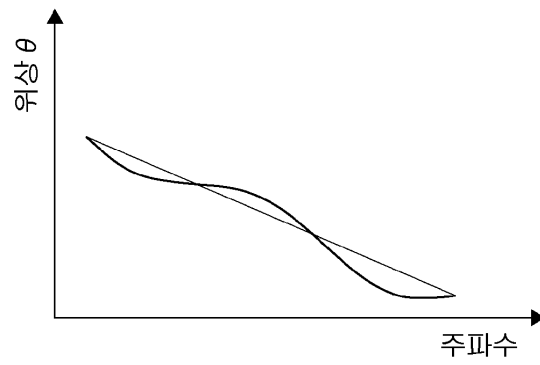


도면7

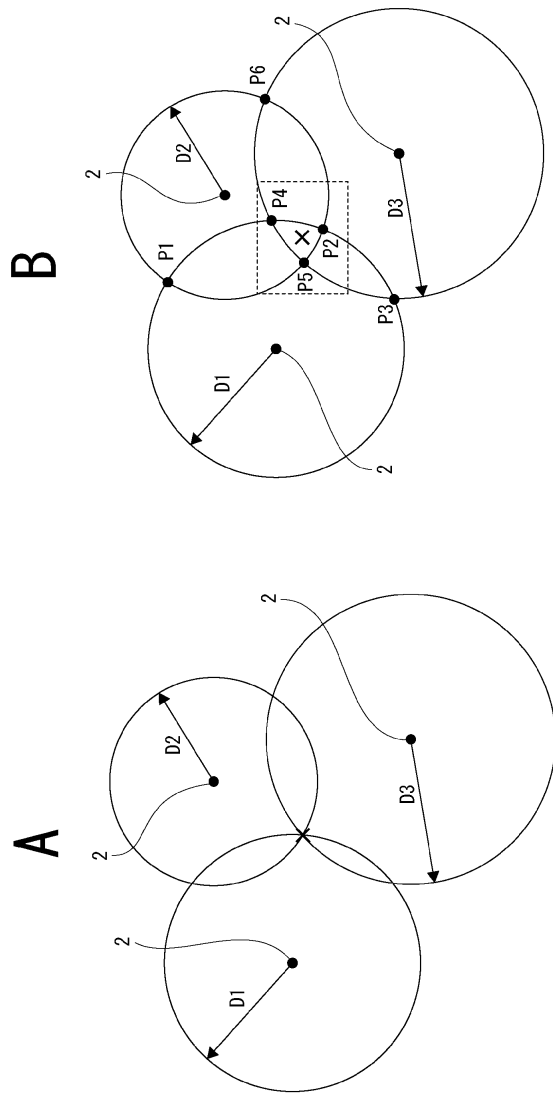
A



B

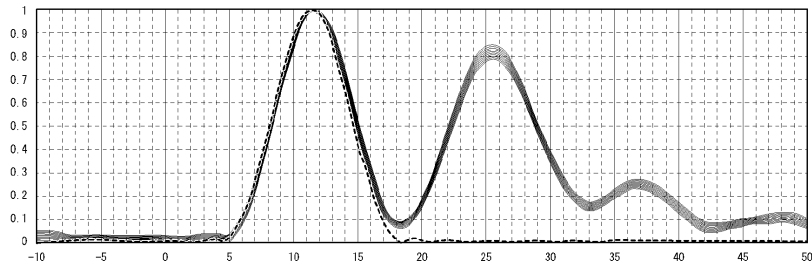


도면8



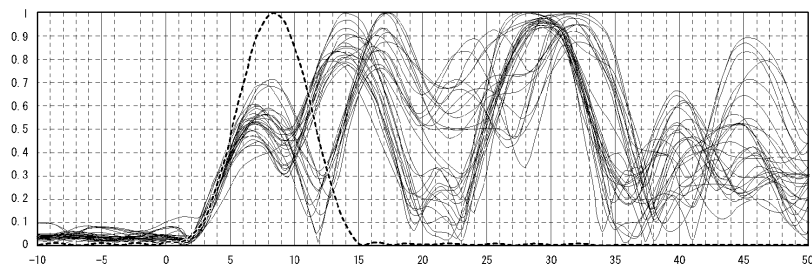
도면9

A



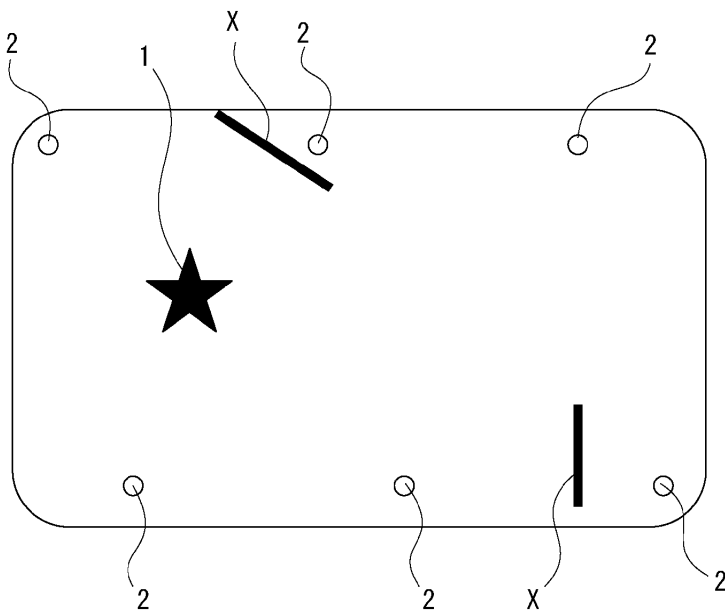
고신뢰도

B

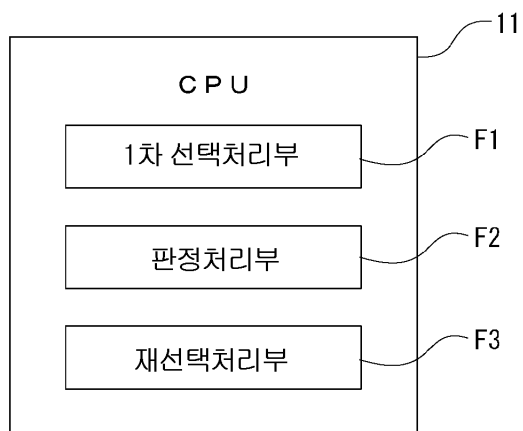


저신뢰도

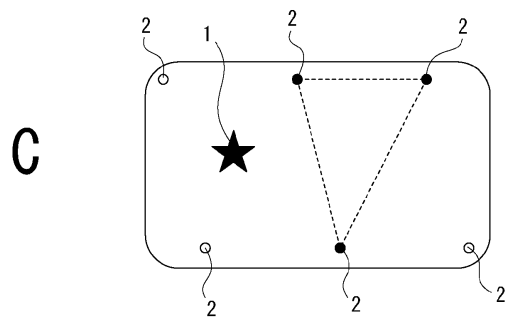
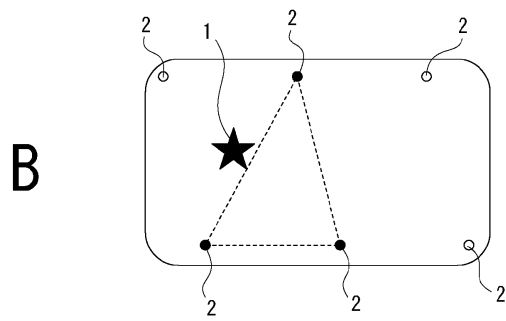
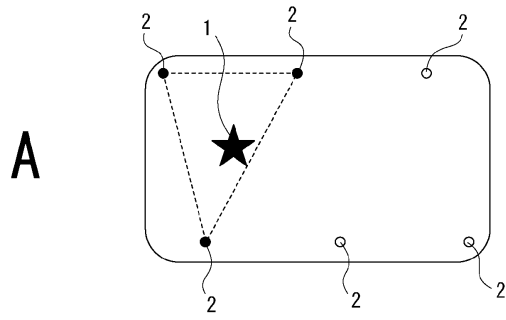
도면10



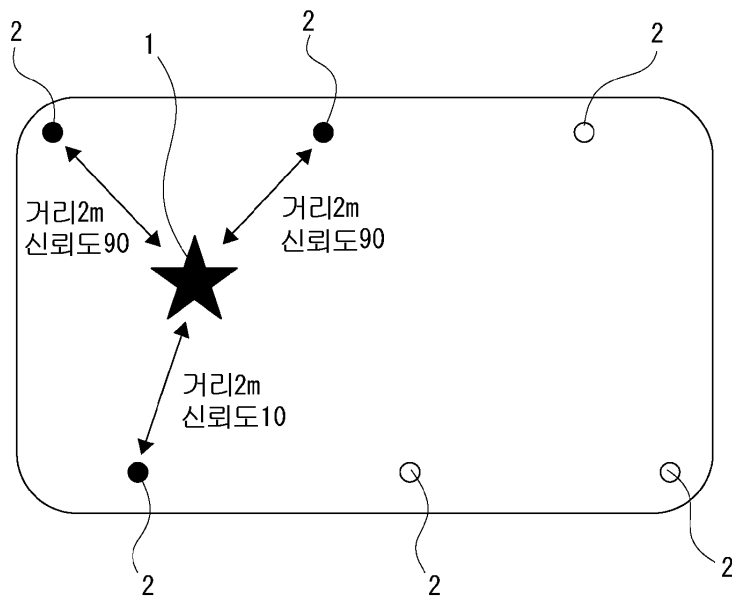
도면11



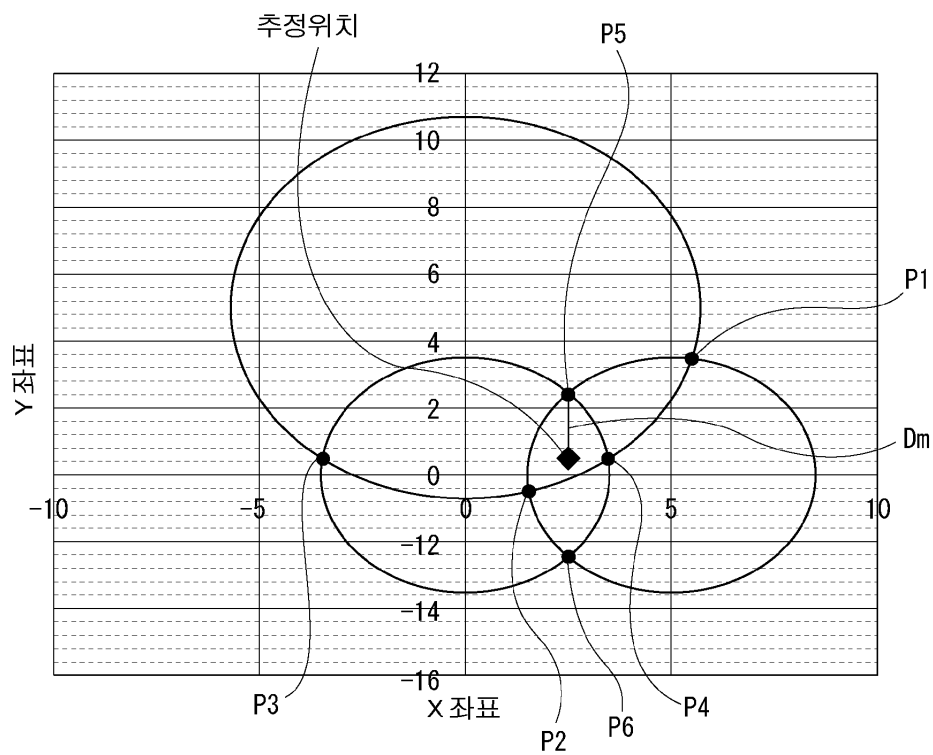
도면12



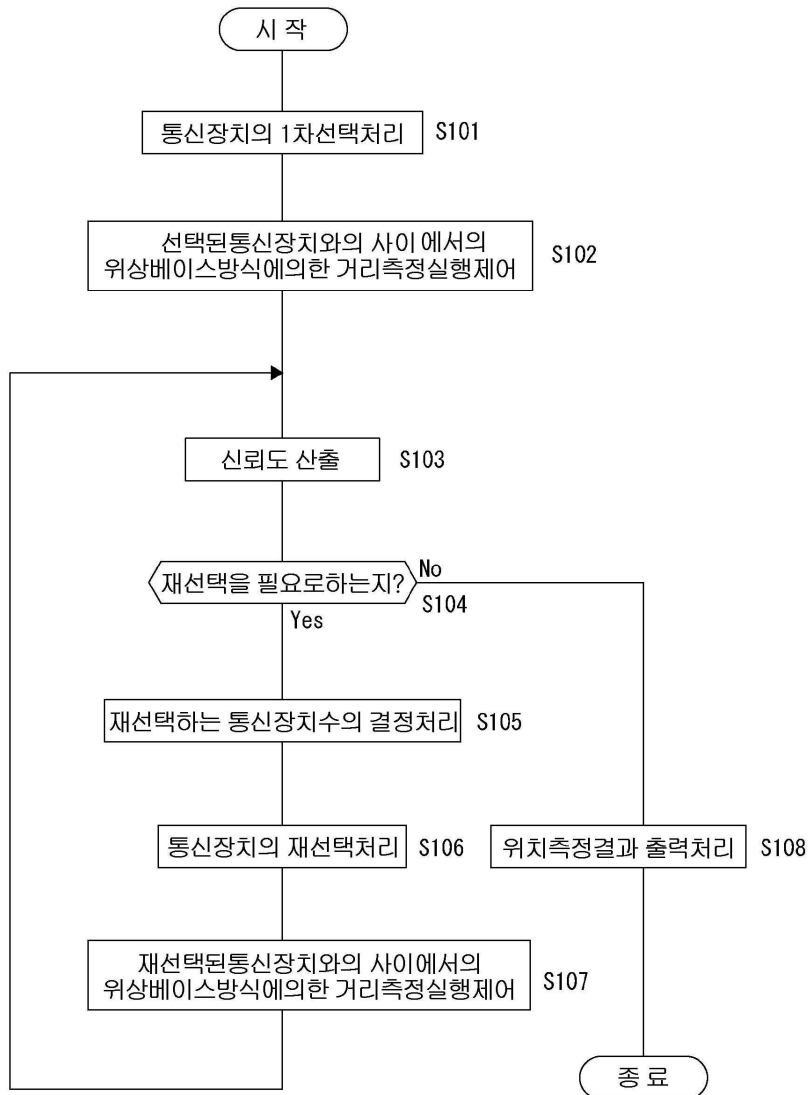
도면13



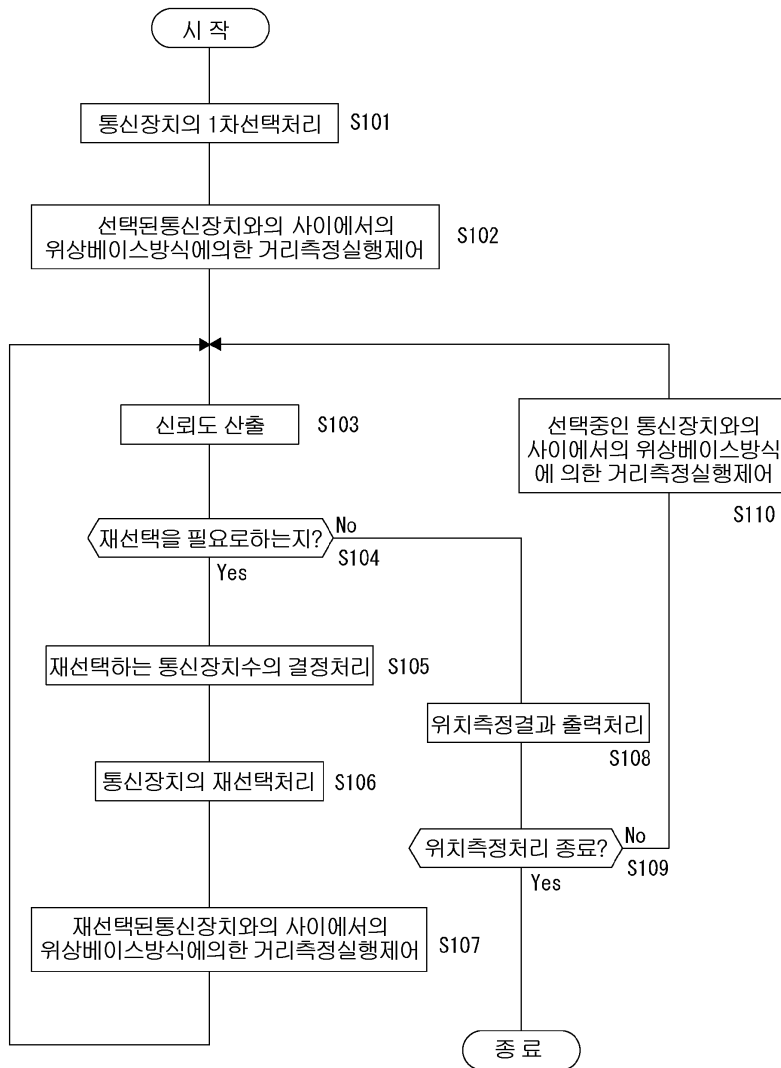
도면14



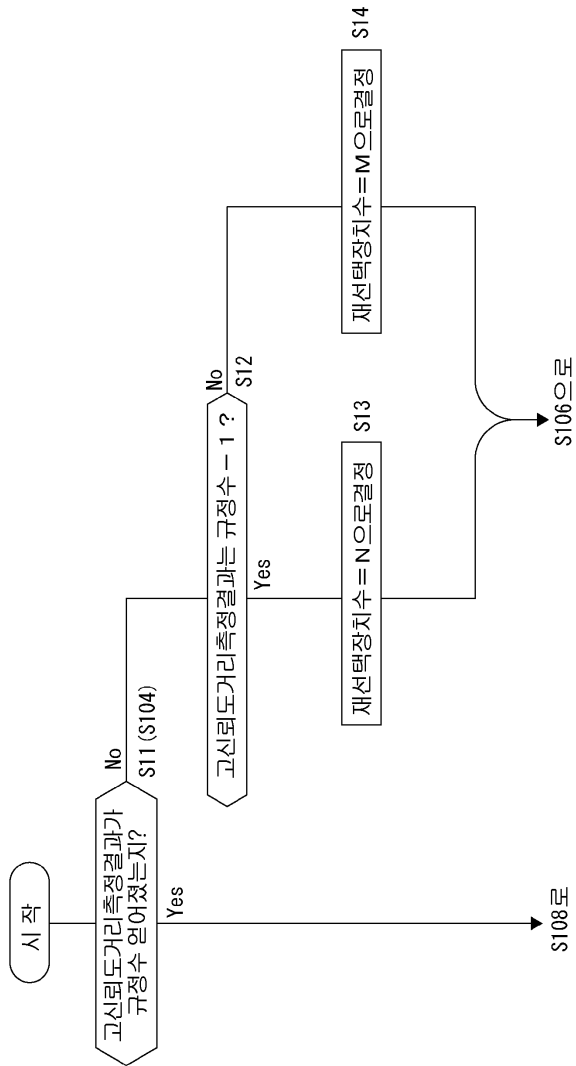
도면15



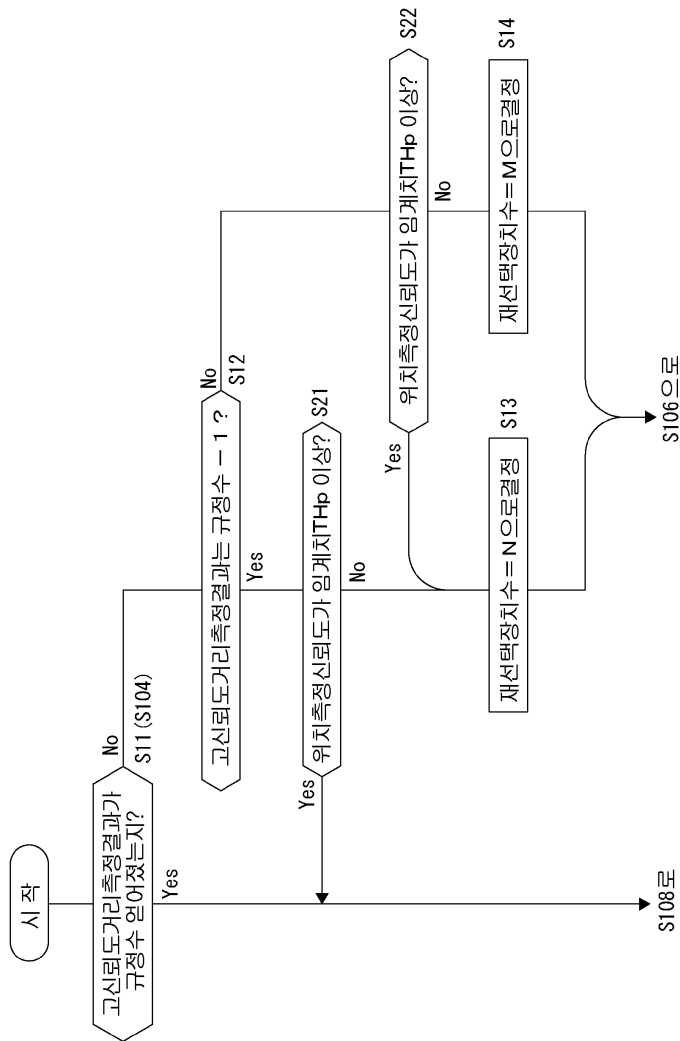
도면16



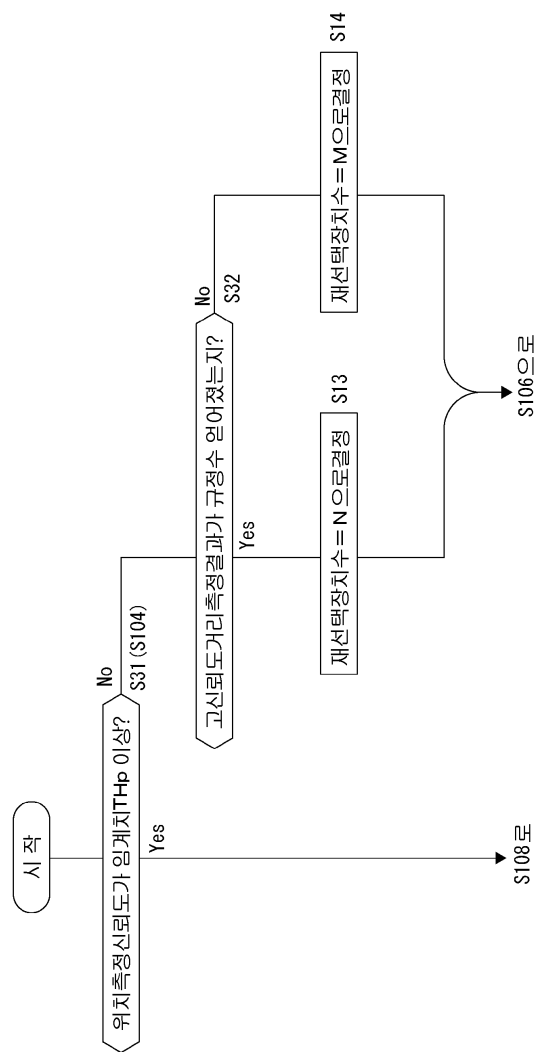
도면17



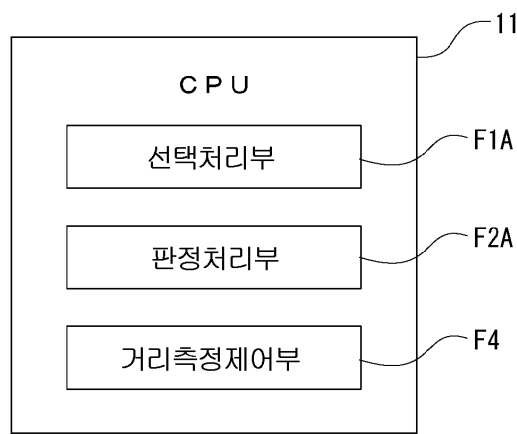
도면18



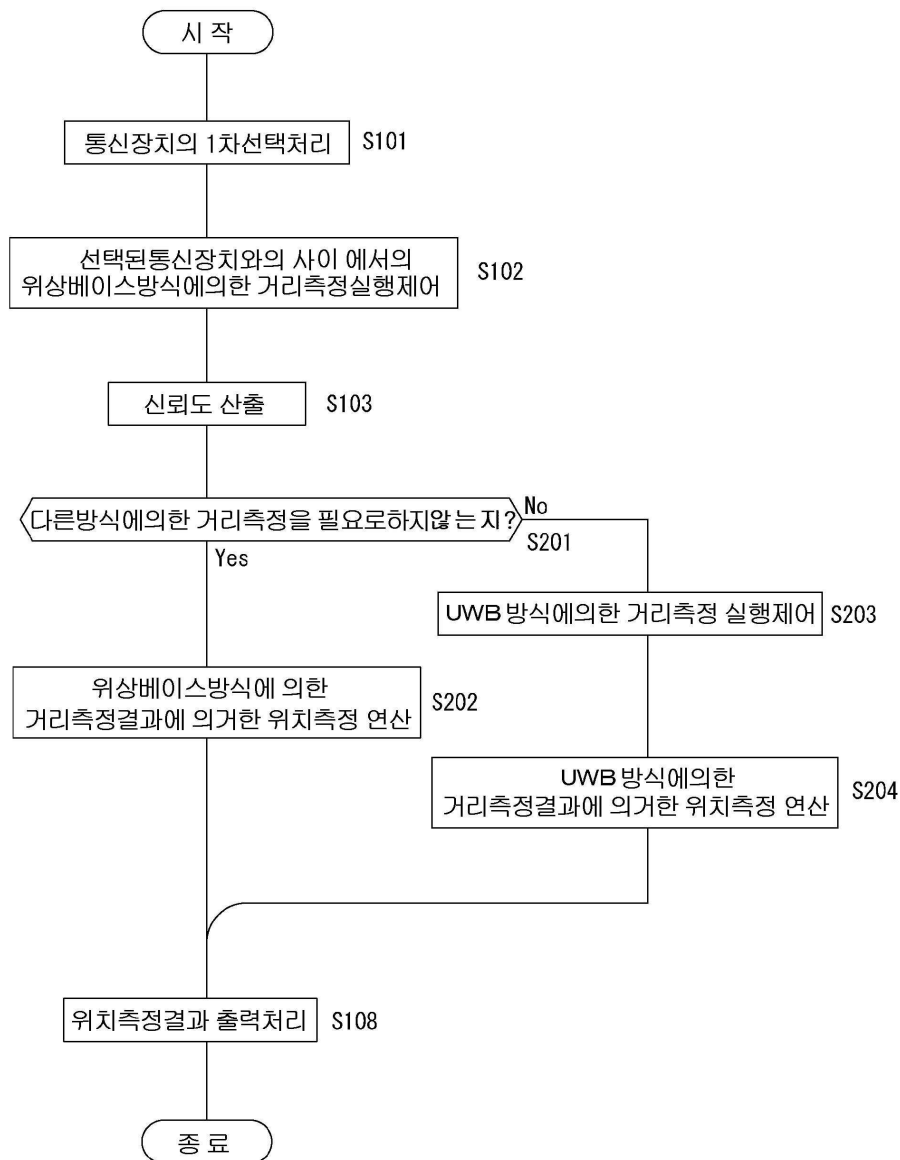
도면19



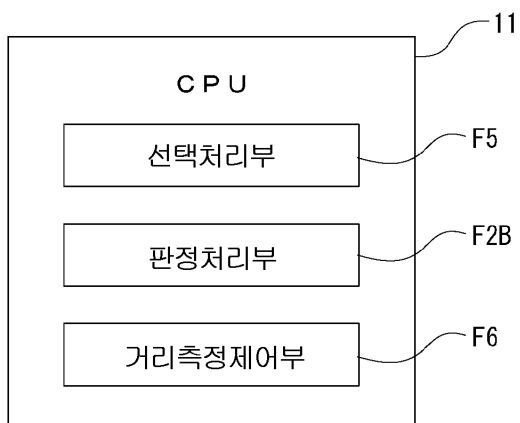
도면20



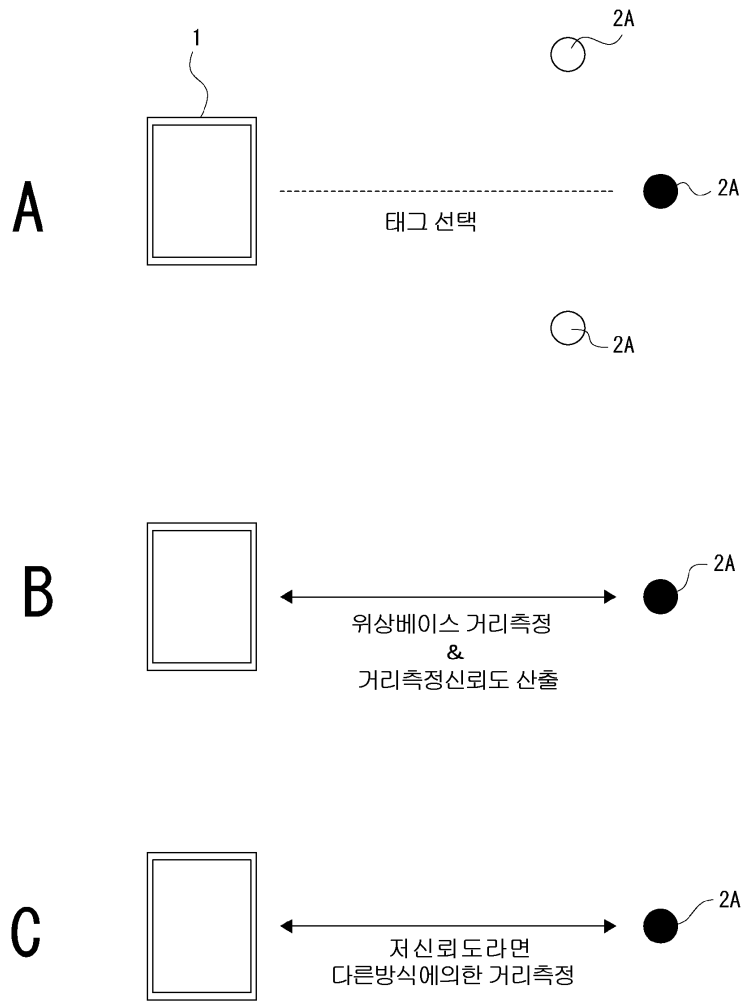
도면21



도면22



도면23



도면24

