



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0012441
G01S 5/14 (2006.01) (43) 공개일자 2007년01월25일

(21) 출원번호	10-2006-7022864	(87) 국제공개번호	WO 2005/095892
(22) 출원일자	2006년10월31일	(43) 공개일자	2007년01월25일
심사청구일자	2006년10월31일		
번역문 제출일자	2006년10월31일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2005/006332	(87) 국제공개번호	WO 2005/095892
국제출원일자	2005년03월31일	국제공개일자	2005년10월13일

(30) 우선권주장	JP-P-2004-00107770	2004년03월31일	일본(JP)
	JP-P-2004-00107772	2004년03월31일	일본(JP)

(71) 출원인
교세라 가부시킴가이샤
일본국 교토후 교토시 후시미쿠 다케다 토바도노쵸 6반지

(72) 발명자
오케이 시게오
일본 가나가와켄 요코하마시 츠즈키쿠 가가하라 2쵸메 1반 1고교세라
가부시킴가이샤 내

(74) 대리인
김창세

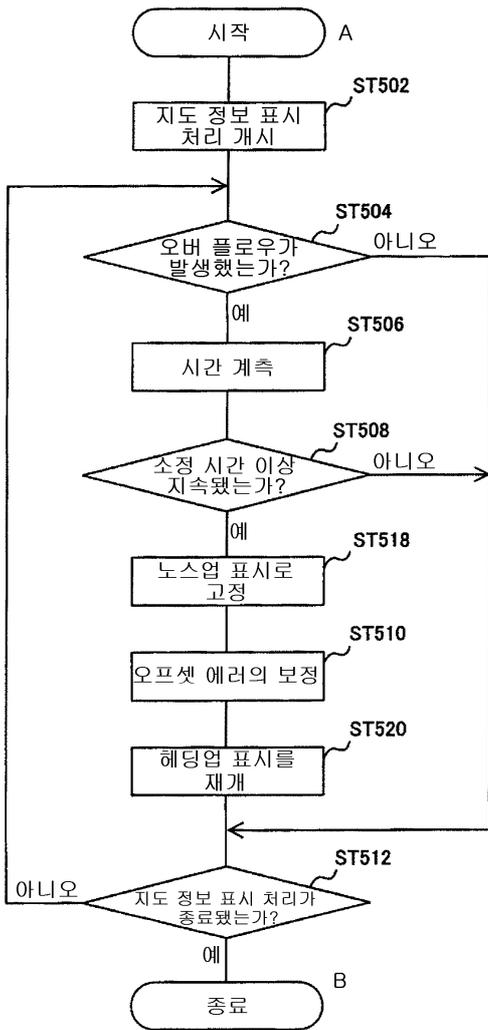
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 이동식 지도 표시 장치, 지도 표시 시스템 및 지도 표시방법

(57) 요약

지자기를 검출하는 지자기 센서와, 표시부와, 상기 지자기 센서의 검출치에 근거하여 지리적 방위를 산출할 수 있되, 지도를 취득하여 상기 표시부에 상기 지도를 표시시키는 때에, 상기 산출한 방위에 연동한 방향으로 표시를 행하는 제 1 표시 처리와, 소정의 방향으로 고정하여 표시시키는 제 2 표시 처리를 갖는 제어부를 구비하는 이동식 지도 표시 장치. 상기 제어부는 상기 지도를 표시하는 때에, 상기 지자기 센서의 정밀도 저하 상태를 검출하면 상기 제 2 표시 처리에서 표시시킨다.

대표도



- A 시작
- ST502 지도 정보 표시 처리 개시
- ST504 오버 플로우가 발생했는가?
- ST506 시간 계측
- ST508 소정 시간 이상 지속됐는가?
- ST518 노스업 표시로 고정
- ST510 오프셋 에러의 보정
- ST520 헤딩업 표시를 재개
- ST512 지도 정보 표시 처리가 종료됐는가?
- B 종료

특허청구의 범위

청구항 1.

이동식 지도 표시 장치로서,
 지자기를 검출하는 지자기 센서와,
 표시부와,

상기 지자기 센서의 검출치에 근거하여 지리적 방위를 산출 가능하고, 지도를 취득하여 상기 표시부에 상기 지도를 표시시킬 때에, 상기 산출한 방위에 연동한 방향으로 표시를 행하는 제 1 표시 처리와, 소정의 방위로 고정하여 표시시키는 제 2 표시 처리를 행하는 제어부

를 구비하되,

상기 제어부는 상기 지도를 표시할 때에, 상기 지자기 센서의 정밀도 저하 상태를 검출하면 상기 제 2 표시 처리에 의해 상기 표시를 수행하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 지자기 센서의 검출치를 감시하고, 상기 검출치가 소정치를 초과하는 상태, 소정치를 만족하지 못하는 상태, 안정하지 못한 상태 중 적어도 하나를 검출하는 것에 의해 상기 정밀도 저하가 발생한 것으로 간주하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 지자기 센서의 검출치를 감시하고, 상기 검출치가 소정치를 초과하는 상태, 소정치를 만족하지 못하는 상태, 안정하지 못한 상태 중 적어도 하나의 상태가 소정 시간 지속되면 상기 정밀도 저하가 발생한 것으로 간주하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 지자기 센서의 검출치를 감시하고, 상기 검출치가 소정치를 초과하는 상태, 소정치를 만족하지 못하는 상태, 안정하지 못한 상태 중 적어도 하나의 상태가 발생하고, 상기 상태의 지속 시간이 소정 시간 이내인 경우에, 현재 위치를 정밀도 저하 지역으로서 기억부에 저장하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 산출된 방위가 불안정한 경우, 상기 정밀도 저하 상태가 발생한 것으로 간주하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

GPS 신호를 수신하는 GPS 신호 수신부를 더 구비하고,

상기 제어부는 상기 GPS 신호의 수신 레벨이 낮은 경우, 상기 정밀도 저하가 발생한 것으로 간주하는 것을 특징으로 하는 이동식 지도 표시 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 정밀도 저하의 발생을 검출하면, 상기 지자기 센서를 정지시키거나 상기 방위의 산출을 정지시키는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 GPS 신호에 근거하여, 현재 위치의 정보를 취득하는 위치 정보 취득부와, 통신망에 접속 가능한 무선 통신부를 더 구비하고,

상기 제어부는, 상기 무선 통신부에게, 상기 위치 정보 취득부에 의해 취득되는 위치 정보에 근거하여, 상기 통신망으로부터 상기 지도로써 현재 위치의 주변 지도를 취득시키는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

현재 위치의 위치 정보를 취득하는 위치 정보 취득부를 구비하고,

주변 지도에 정밀도 저하 지역이 대응지어져 있고,

상기 제어부는 상기 현재 위치가 상기 정밀도 저하 지역에 포함되는 경우 상기 정밀도 저하 상태가 발생한 것으로 간주하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 정밀도 저하의 발생을 검출하면, 상기 지자기 센서를 정지시키거나 상기 방위의 산출을 정지시키는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 지자기 센서의 검출치를 감시하며, 상기 검출치가 소정치를 초과하는 상태, 소정치를 만족하지 못하는 상태, 안정하지 못한 상태 중 적어도 하나의 상태가 발생하고, 상기 상태의 지속 시간이 소정 시간 이내인 경우에, 현재 위치를 상기 정밀도 저하 지역으로서 기억부에 저장하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 정밀도 저하 상태의 검출에 근거하여 상기 제 2 표시 처리에 의해 상기 지도의 표시를 행하고 있는 때에 상기 정밀도 저하의 검출이 사라지게 되면 상기 지도의 표시를 상기 제 1 표시 처리로 변경하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 정밀도 저하 상태의 검출에 근거하여 상기 제 2 표시 처리에 의해 상기 지도의 표시를 행하고 있는 때에 상기 정밀도 저하 상태의 검출이 사라지게 되면, 상기 지자기 센서의 검출치에 근거하여 지리적 방위를 산출하고, 상기 제 1 표시 처리로 상기 지도의 표시를 변경하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 지자기 센서의 검출치가 소정치를 초과하는 상태, 소정치를 만족하지 못하는 상태, 안정하지 못한 상태 중 어느 것도 아닌 경우에, 상기 제 1 표시 처리를 행하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 이동식 지도 표시 장치 내의 자계를 변동시키는 소정의 이벤트의 발생을 감시하고, 상기 소정의 이벤트 발생을 검지한 경우, 상기 제 1 표시 처리에 있어 상기 이벤트에 따라 상기 방위를 보정하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

적어도 하나의 표시부를 갖는 두 개의 하우징을 더 구비하고,

상기 두 개의 하우징은, 상기 표시부를 갖는 하나의 하우징이 다른 하우징과의 위치 관계상 변경가능하게 접속된 가동 기구를 갖고,

상기 제어부는, 상기 이벤트로서 상기 가동 기구의 동작 상태의 변화를 검출하면, 상기 방위의 보정을 행할 때에 상기 다른 하우징에 대한 상기 표시부의 위치 관계에 따라 표시 방향을 변경하는 것을 특징으로 하는

이동식 지도 표시 장치.

청구항 17.

제 7 항에 기재된 이동식 지도 표시 장치와, 통신망에 접속되는 지도 제공 장치를 포함하되,

상기 지도 제공 장치는 주변 지도에 연계하여 정밀도 저하 지역을 저장하고,

상기 제어부는 무선 통신부에 의해 상기 지도 제공 장치로부터 상기 주변 지도를 취득하는 때에 상기 정밀도 저하 지역을 함께 취득하는 것을 특징으로 하는

지도 표시 시스템.

청구항 18.

지자기를 검출하는 지자기 센서와, 표시부를 구비하는 이동식 지도 표시 장치에 있어서의 지도 표시 방법으로서,

상기 지자기 센서의 검출치에 근거하여 지리적 방위를 산출하는 산출 단계와,

지도를 취득하여 상기 표시부에 상기 지도를 표시시키는 지도 표시 단계와,

상기 산출한 방위에 연동한 방향에서 표시를 행하는 제 1 표시 처리 단계와,

소정의 방위에 고정하여 표시시키는 제 2 표시 처리 단계

를 갖고,

상기 지도 표시 단계에 있어서 정밀도 저하를 검출하면, 상기 제 2 표시 처리 단계에서 표시시키는 것을 특징으로 하는

지도 표시 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 지리적 방위를 측정하기 위한 지자기 센서를 구비한 휴대 전화기 등의 이동 가능한 통신 장치와, 그 지자기 센서의 보정을 행하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

종래로부터, 현재 위치의 지리적 위치를 확인하거나, 목적지까지의 길을 지도에 의해 안내하는 장치에 대한 요구가 있어왔다. 이러한 요구를 만족하는 장치로서, 카 네비게이션 장치가 알려져 있다(예컨대, 특허문헌 1, 특허문헌 2, 특허문헌 3).

일반적으로, 카 네비게이션 장치는 복수의 GPS(global positioning system) 인공 위성에서 송출되는 신호(이하, GPS 신호라 표기함)를 수신하여 처리함으로써 현재 위치의 지리적 위치를 산출하고, 이 현재 위치 주변의 지도 데이터를 장치 내의 기억부(DVD나 하드디스크 등)에 저장된 데이터 베이스로부터 판독하여, 디스플레이에 표시시키고 있다. 또한, 차량 속도 센서와 자이로(gyro) 센서를 이용하여 차량의 이동 궤적을 산출하고, 이것과 지도상에 있어서의 도로의 일치 정도를 검출하는 맵 매칭 처리를 행하여, 측위의 에러를 보정하고 있다.

그러나, 차량에 타고 있지 않을 때라도 이용자가 자기의 위치를 파악하고, 목적지까지의 길을 알고 싶다고 하는 요구가 있다. 이러한 요구를 만족하는 것으로서, 이동 가능한 전화기(mobile cellular phone)에 간단한 지도 정보 표시 처리 기능을 탑재한 것이 등장하고 있다.

당초, 지도 정보 표시 처리 기능이 구비된 이동 가능한 전화기에는, 방위를 측정하기 위한 장치가 생략되어 있기 때문에, 카 네비게이션 장치에서 일반적으로 행해지고 있는 헤딩업 표시(heading up display)(진행 방향이 화면의 상부로 향하도록 지도를 회전시키는 표시)와 같이 사용자가 이해하기 쉬운 지도 표시가 곤란했다.

그래서, 최근에는, 지자기 센서를 이용하여 방위의 측정을 행하고, 헤딩업 표시를 가능하게 한 지도 정보 표시 처리 기능이 구비된 이동 가능한 전화기가 제안되어 있다.

(특허문헌 1) 일본 공개 특허 공보 제 2004-28837호

(특허문헌 2) 일본 공개 특허 공보 제 2002-328042호

(특허문헌 3) 일본 공개 특허 공보 평10-197258호

발명의 상세한 설명

(발명이 해결하고자 하는 과제)

그러나, 미약한 지자기를 검출하는 지자기 센서는 이동 가능한 전화기 등의 통신 장치 내의 여러 가지 부품에서 발생하는 자계에 영향을 받아, 에러가 발생하기 쉽다. 특히, 최근의 이동 가능하고 휴대성이 풍부한 전화기는 크기가 소형화되고 있다. 부품간의 충분한 거리가 확보되기 어려워지고 있다. 따라서 통신 장치 내의 부품에서 발생하는 자계에 의한 지자기의 검출 에러는 무시할 수 없는 수준이 되어 있다. 그 때문에, 예컨대, 메모리 카드를 착탈할 수 있고, 또한, 읽기 / 쓰기가 가능하게 구성되어 있는 이동 가능한 전화기에서는, 메모리 카드를 장착한 상태와 그렇지 않은 상태에서 방위의 산출 결과가 달라져 버린다고 하는 문제가 있다.

한편, 최근의 이동 가능하고 휴대성이 풍부한 전화기 중에는, 표시 화면의 대형화에 따라, 표시부와 키 입력부를 각각 별도의 케이스에 배치한 것이 많아지고 있다. 이러한 종류의 전화기는 일반적으로, 2개의 하우징이 접힘으로써 서로 겹쳐져 키 입력부가 케이스의 안쪽으로 숨겨진 상태(닫힌 상태)나, 또는, 키 입력부 및 표시부가 함께 노출되는 상태(열린 상태)로 사용된다.

이 2-케이스형의 전화기에는, 닫힌 상태에 있어서 표시부가 케이스의 안쪽으로 숨겨지는 타입과 표시부가 케이스의 외측에 노출된 채로 있는 타입이 있다. 후자의 타입의 대표적인 것으로서는, 표시부의 면과 키 입력부의 면을 거의 평행한 상태로 상대적으로 서로 회전시키는 타입이 있다.

이와 같이, 열린 상태 및 닫힌 상태의 어느 쪽에 있어서도 표시부를 사용할 수 있는 타입의 전화기에서는, 두 상태의 어느 쪽에 있어서도 지도 정보 표시 처리 기능을 이용하는 것이 요구된다. 그러나, 케이스의 개폐 상태를 변화시키면, 지자기 센서 주위의 자계가 변화되기 때문에, 방위의 측정 결과가 달라진다고 하는 문제가 있다.

또한, 이동 가능한 전화기에서는, 크기나 비용의 제약으로 인해, 예컨대, 카 네비게이션 장치에 있어서의 자이로 센서를 이용한 이동 방향의 검출 등과 같이, 지자기 센서 이외의 검출방법을 이용하여 방위의 측정 에러를 보정하는 것이 곤란하다.

본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적은 지자기 센서를 이용하여 높은 정밀도로 구한 방위에 연동하여 지도를 표시시킬 수 있는 이동식 지도 표시 장치와 지도 표시 시스템을 제공하는 것에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 지자기 센서를 이용하여 높은 정밀도로 구한 방위에 연동하여 지도를 표시시킬 수 있는 지도 표시 방법을 제공하는 것에 있다.

(과제를 해결하기 위한 수단)

본 발명에 의하면, 지자기를 검출하는 지자기 센서와, 표시부와, 상기 지자기 센서의 검출치에 근거하여 지리적 방위를 산출 가능하되, 지도를 취득하여 상기 표시부에 상기 지도를 표시시키는 때에, 상기 산출한 방위에 연동한 방향으로 표시를 행하는 제 1 표시 처리와, 소정의 방위로 고정하여 표시시키는 제 2 표시 처리를 갖는 제어부를 구비하는 이동식 지도 표시 장치로서, 상기 제어부는 상기 지도를 표시하는 때에, 상기 지자기 센서의 정밀도 저하 상태를 검출하면 상기 제 2 표시 처리에서 표시시키는 것을 특징으로 하는 이동식 지도 표시 장치가 제공된다.

또한 본 발명에 의하면, 상기 이동식 지도 표시 장치와, 통신망에 접속되는 지도 제공 장치로 구성되고, 상기 지도 제공 장치는 주변 지도에 정밀도 저하 지역을 연동하여 저장하고, 상기 제어부는 무선 통신부에 의해 상기 지도 제공 장치로부터 상기 주변 지도를 취득하는 때에 상기 정밀도 저하 지역을 함께 취득하는 것을 특징으로 하는 지도 표시 시스템이 제공된다.

또한 본 발명에 의하면, 이동식 지도 표시 장치에 있어서의 지도 표시 방법으로서, 지자기 센서의 검출치에 근거하여 지리적 방위를 산출하는 산출 단계와, 지도를 취득하여 표시부에 상기 지도를 표시시키는 지도 표시 단계와, 상기 산출한 방위에 연동한 방향으로 표시를 행하는 제 1 표시 처리 단계와, 소정의 방위로 고정하여 표시시키는 제 2 표시 처리 단계를 갖고, 상기 지도 표시 단계에 있어서 정밀도 저하 상태를 검출하면, 상기 제 2 표시 처리 단계에서 표시시키는 것을 특징으로 하는 지도 표시 방법이 제공된다.

(발명의 효과)

본 발명에 의하면, 지자기 센서가 검출한 방위에 연동하여 지도를 표시할 수 있다.

실시예

이하, 지도 정보 표시 처리 기능이나 활상 기능을 갖는 다기능형의 이동 가능하고 휴대성이 풍부하며, 방위를 고려한 지도 정보를 표시 가능한 전화기(이하, 전화기(mobile cellular phone))에 본 발명을 적용한 경우의 일실시예에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전화기(100)에 있어서 지리적 위치 및 지도 정보를 취득하기 위한 시스템 구성의 예를 나타내는 블록도이다.

전화기(100)는 기지(既知)의 궤도를 공전하는 3개 또는 그 이상의 GPS용 인공 위성(200)으로부터 송신되는 GPS 신호를 수신한다. 그리고, 전화기(100)는 수신한 GPS 신호에 관한 정보를, 기지국(300)으로부터 통신망을 경유하여 본 발명의 위치 측정 수단의 일례로서의 GPS 서버 장치(401)로 송신하고, 현재 위치의 위치 정보를 GPS 서버 장치(401)로부터 취득한다.

또한, 전화기(100)는 GPS 서버 장치(401)로부터 취득한 현재 위치의 위치 정보를, 기지국(300)으로부터 통신망을 경유하여 본 발명의 위치 측정 수단의 일례로서의 네비게이션 서버 장치(402)에 송신하고, 현재 위치 주변의 지도 정보를 네비게이션 서버 장치(402)로부터 취득한다.

본 발명의 위치 측정 수단의 일례로서의 GPS 서버 장치(401)는 통신망을 거쳐서 전화기(100)로부터 보내져오는 GPS 신호에 근거하여, 전화기(100)의 지리적 위치(예컨대, 위도나 경도 등)를 산출하고, 산출한 위치 정보를 통신망으로부터 기지국(300)을 경유하여 전화기(100)로 송신한다.

본 발명의 위치 측정 수단의 일례로서의 네비게이션 서버 장치(402)는 통신망을 거쳐서 전화기(100)로부터 보내져오는 위치 정보에 근거하여, 전화기(100) 주변의 지도 정보를 도시하지 않은 데이터 베이스에서 검색하고, 검색한 지도 정보를 통신망으로부터 기지국(300)을 경유하여 전화기(100)로 송신한다.

도 2~도 4는 전화기(100)의 외관의 일례를 나타내는 도면이다.

도 2는 열린 상태에 있는 전화기(100)의 사시도이며, 도 3은 닫힌 상태에 있는 전화기(100)의 한쪽 측면으로부터의 사시도이며, 도 4는 닫힌 상태에 있는 전화기(100)의 다른쪽 측면으로부터의 사시도이다.

전화기(100)는 제 1 하우징(상부 하우징)(2)과, 제 2 하우징(하부 하우징)(3)이, 가동 기구부(4)를 거쳐서 개폐 및 / 또는 회전이 자유롭도록 연결되어 있다.

가동 기구부(4)는 소정의 회전축을 중심으로 제 1 하우징(2)과 제 2 하우징(3)을 상대적으로 회전 및 / 또는 개폐가 가능하도록 구성되어 있다.

제 1 하우징(2)에는, 가동 기구부(4)의 작동 상태(열린 상태, 닫힌 상태)에 관계없이, 노출되는 제 1 면(2a)에, 예컨대, LCD(liquid crystal display) 패널이나 유기 EL(electroluminescent) 디스플레이 패널로 이루어진 표시 패널(21)이 배치된다. 이 표시 패널(21)의 도 2 중 좌측 구석에, 스피커(22)가 내장되어 있다.

표시 패널(21)은 후술하는 표시부(155)에 포함된다. 스피커(22)는 후술하는 음성 처리부(156)에 포함된다.

제 2 하우징(3)은 내부에 기관이 실장되는 기관 실장 하우징(31)과, 기관 실장 하우징(31)의 덮개를 형성하는 덮개측 하우징(32)을 서로 중첩시켜 구성되어 있다.

제 2 하우징(3)의 기관 실장 하우징(31)의 외측 평면(31a), 즉, 닫힌 상태시에 제 1 하우징(2)의 한 면과 대향하는 면(31a)에는, 10-키 버튼(311a)과, 커서 버튼(311b)과, 결정 버튼(311c)을 갖는 조작키(311)가 배치되어 있다. 조작키(311)의 도 2 중 우측 구석에, 마이크(312)가 내장되어 있다.

조작키(311)는 후술하는 키 입력부(154)에 포함된다. 마이크(312)는 후술하는 음성 처리부(156)에 포함된다.

제 2 하우징(3)의 덮개측 하우징(32)에 있어서 열린 상태, 닫힌 상태에 관계없이, 노출되는 외측 평면(32a)에는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 카메라 모듈(34)의 광학계(34a)가 배치되어 있다.

제 2 하우징(3)의 덮개측 하우징(32)의 외측 평면(32a)에 있어서, 내장된 플래시 램프에 의한 섬광을 외부로 방사하기 위한 발광창(321)과, 접사시 등에 촬영 보조로서의 백색광을 방사하기 위한 발광창(322)이 배치되어 있다.

카메라 모듈(34)은 후술하는 촬상부(157)에 포함된다.

제 2 하우징(3)의 한쪽 부분에는, 카메라 모듈용 택트(tact) 스위치(35)가 배치되어 있고, 제 2 하우징(3)의 다른 쪽의 부분에는, 메모리 카드를 삽입하기 위한 메모리 카드용 슬롯(33)이 형성되어 있다.

도 5는 기관 실장 하우징(31)의 내부(31b)에서의 기관 실장 상태를 나타내는 사시도이다.

기관 실장 하우징(31)의 내부(31b)에는, 그 바닥 면 전체에 걸쳐, 메인 기관(37)이 장착된다.

메인 기관(37)상에 있어서 메모리 카드용 슬롯(33)에 접하는 위치에는, 착탈 가능한 메모리 카드가 장착되는 메모리 카드부(159)가 실장된다.

이 메모리 카드부(159)에 인접하는 메인 기관(37)의 거의 중앙 위치에, 지자기 센서(158)가 실장된다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전화기(100)의 예시적인 구성의 예를 나타내는 블록도이다.

전화기(100)는 무선 통신부(150)와, GPS 신호 수신부(151)와, 기억부(152)와, 개폐 판정부(153)와, 키 입력부(154)와, 표시부(155)와, 음성 입출력부(156)와, 촬상부(157)와, 지자기 센서(158)와, 메모리 카드부(159)와, 신호 처리·제어부(160)를 갖는다.

무선 통신부(150)는 본 발명의 무선 통신 수단의 일실시예이다.

GPS 신호 수신부(151)는 본 발명의 GPS 신호 수신 수단의 일실시예이다.

GPS 신호 수신부(151) 및 무선 통신부(150)는 본 발명의 위치 정보 취득 수단의 일실시예이다.

개폐 판정부(153)는 본 발명의 작동 상태 판정 수단의 일실시예이다.

표시부(155)는 본 발명의 표시 수단의 일실시예이다.

지자기 센서(158)는 본 발명의 지자기 센서의 일실시예이다.

메모리 카드부(159)는 본 발명의 기억 매체 장착 수단의 일실시예이다.

신호 처리·제어부(160)는 본 발명의 신호 처리·제어 수단의 일실시예이다.

무선 통신부(150)는 신호 처리·제어부(160)와 협동하여, 기지국(300)과의 무선 통신에 관한 처리를 행한다. 예컨대, 신호 처리·제어부(160)로부터 출력되는 송신 데이터에 소정의 변조 처리를 가하여 무선 신호로 변환하고, 제 1 안테나(AT1)로부터 송출한다. 또한, 무선 통신부(150)는 제 1 안테나(AT1)에 있어서 수신된 무선 신호에 소정의 복조 처리를 가하여 수신 데이터를 재생하고, 신호 처리·제어부(160)로 출력한다.

무선 통신부(150)는 위치 정보 취득 수단으로서, 기지국(300)으로부터 송출된 측위용의 기준 신호를 수신하는 처리도 행한다.

GPS 신호 수신부(151)는 신호 처리·제어부(160)와 협동하여, GPS용 인공 위성(20)으로부터 송출되는 GPS 신호를 제 2 안테나(AT2)를 거쳐서 수신하여 증폭, 노이즈 제거, 변조 등의 신호 처리를 가하고, GPS 서버 장치(401)에 있어서 전화기(100)의 지리적 위치를 산출하기 위해 필요한 정보를 취득한다.

기억부(152)는 신호 처리·제어부(160)와 협동하여, 신호 처리·제어부(160)에 있어서 실행되는 프로그램이나, 신호 처리·제어부(160)의 처리에서 이용되는 상수 데이터, 일시적으로 기억이 필요한 변수 데이터, 촬상 화상 데이터 등을 기억한다.

개폐 판정부(153)는 신호 처리·제어부(160)와 협동하여, 가동 기구부(4)에 의한 제 1 하우징(2) 및 제 2 하우징(3)의 회전 상태가, 상술한 열린 상태 또는 닫힌 상태의 어느 쪽인가를 판정한다. 예컨대, 개폐 판정부(153)는 제 1 하우징(2)과 제 2 하우징(3)이 겹친 상태가 되는 닫힌 상태를 검출하는 스위치 등의 검출기를 포함하고 있고, 닫힌 상태와 그 이외의 상태를 판별한다.

키 입력부(154)는 신호 처리·제어부(160)와 협동하여, 조작키(311)나 카메라 모듈용 택트 스위치(35)에 대하여 키를 누르는 등의 입력 조작이 행해진 경우, 이에 따른 신호를 발생하여 신호 처리·제어부(160)로 출력한다.

표시부(155)는 신호 처리·제어부(160)와 협동하여, 신호 처리·제어부(160)에 있어서 생성되는 화상 데이터에 따른 화상을 표시 패널(21)에 표시시킨다.

음성 처리부(156)는 신호 처리·제어부(160)와 협동하여, 입력되는 음성을 마이크(312)에 있어서 전기적인 음성 신호로 변환하여 증폭, 아날로그-디지털 변환, 부호화 등의 신호 처리를 가하고, 그 처리 결과의 음성 데이터를 신호 처리·제어부(160)로 출력한다. 또한, 신호 처리·제어부(160)로부터 입력되는 음성 데이터에 복호화, 디지털-아날로그 변환, 증폭 등의 신호 처리를 가하여 음성 신호를 생성하고, 이것을 스피커(22)에 있어서 음성으로 변환한다.

촬상부(157)는 신호 처리·제어부(160)와 협동하여, 광학계(34a)에 있어서 입사한 상을 촬상하여 정지 화상이나 동화상의 화상 데이터를 생성하고, 신호 처리·제어부(160)로 출력한다. 촬상부(157)는 또, 신호 처리·제어부(160)의 제어에 따라, 촬상시에 플래시 램프를 점등시켜, 발광창(321)으로부터 방사시킨다.

지자기 센서(158)는 방위의 산출에 이용하는 지자기를 검출한다. 예컨대, 도 5에 나타내는 바와 같이, 지자기 센서(158)는 메인 기판(37)상의 고정된 위치에 있어서, 메인 기판(37)상에 설정된 데카르트 좌표계를 기준으로, 각 축 방향의 지자기를 검출한다. 지자기의 검출에는, 예컨대, 코일의 여자(勵磁)를 이용하는 방법이나, 홀 효과를 이용하는 방법, 자기 저항 소자를 이용하는 방법 등, 여러 가지의 방법이 이용된다.

본 실시예에서는, 일례로서, 지자기 센서(158)가 아날로그-디지털 변환기를 탑재하고 있고, 검출한 지자기의 아날로그 신호를 8비트의 디지털 신호, 즉, '0'에서 '255'까지의 정수값으로서 출력하는 것으로 한다.

신호 처리·제어부(160)는 기억부(152)에 저장되는 프로그램에 근거하여 처리를 실행하는 컴퓨터를 갖고 있고, 전화기(100)의 전체적인 동작에 관한 여러 가지의 처리를 행한다.

예컨대, 전화 기능에 관련되는 처리로서, 신호 처리·제어부(160)는 키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작에 따라 무선 통신부(150)를 거친 발호, 착신의 시퀀스를 제어하는 처리나, 음성 처리부(156)에 있어서 입출력되는 음성 데이터를 무선 통신부(150)를 거쳐서 송수신하는 처리를 행한다.

데이터 통신 기능에 관련되는 처리로서, 신호 처리·제어부(160)는 키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작에 따라 무선 통신부(150)를 동작시키고, 소정의 메일 서버 장치와 통신을 행하며, 전자 메일 등의 데이터를 교환하는 처리를 행한다.

촬상 기능에 관련되는 처리로서, 신호 처리·제어부(160)는 키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작에 따라 촬상부(157)에 정지 화상이나 동화상의 촬상 처리를 실행시키는 처리나, 촬상된 화상의 데이터에 압축 및 부호화 등의 화상 처리를 가하여 그 결과를 기억부(152)에 저장하는 처리 등을 행한다. 정지 화상의 촬영시에는, 신호 처리·제어부(160)는 적절한 타이밍에 플래시 램프를 점등시키는 처리도 행한다.

신호 처리·제어부(160)는 지도 정보 표시 처리 기능에 관련되는 처리로서, 지자기 센서(158)의 검출치에 근거하여 지리적 방위를 산출하는 처리나, GPS 신호 수신부(151)에서 수신한 GPS 신호의 정보를 GPS 서버 장치(401)로 송신하여 현재 위치의 위치 정보를 취득하는 처리, 이 위치 정보를 네비게이션 서버 장치(402)로 송신하여 현재 위치 주변의 지도의 정보를 취득하는 처리, 기지국(300)으로부터의 측위용 신호와 방위의 산출 결과에 근거하여 현재 위치를 산출하는 처리, 방위의 산출 결과에 따라 표시부(155)의 표시 화면상에 있어서의 지도의 방향을 제어하는 처리(헤딩업 표시 처리) 등을 행한다.

신호 처리·제어부(160)는 사용자에게 대한 표시 패널(21)의 방향이 제 1 하우징(2)과 제 2 하우징(3)의 열린 상태와 닫힌 상태에서 180도 다른 것에 대처하기 위해, 개폐 판정부(153)의 판정 결과에 따라 표시부(155)의 표시 화상에 회전을 가하는 처리를 행한다.

상술한 구성을 갖는 전화기(100)의 동작에 대하여, 본 발명에 관련되는 지도 표시 처리 기능을 중심으로 설명한다.

우선, 전화기(100)의 전원이 온일 때의 신호 처리·제어부(160)를 중심으로 행하는 GPS 신호의 수신 처리에 대하여 설명한다.

도 7은 전화기(100)에 있어서의 GPS 신호 수신 처리의 일례를 도해한 흐름도이다.

신호 처리·제어부(160)는 예컨대, 2초 간격이라고 하는 일정한 주기로 GPS 신호 수신부(151)를 제어하고, GPS용 인공 위성으로부터의 GPS 신호를 수신하기 위한 스캔을 행한다(ST102, ST104). 스캔의 결과, GPS 신호를 수신할 수 있었던 경우에는, 신호 처리·제어부(160)는 수신한 GPS 신호를 기억부(152)에 저장한다(ST106). 이러한 GPS 신호의 스캔과 정보의 저장, 데이터를 수신 가능한 모든 GPS용 인공 위성에 대하여 반복한다(ST108, ST104, ST106). 모든 GPS용 인공 위성에 대하여 스캔을 행하면, 신호 처리·제어부(160)는 다음 GPS 신호 수신 타이밍까지 기다려, 다시 단계 ST104~ST108의 처리를 행한다.

다음, 위치 측정 처리에 대하여 설명한다.

도 8은 전화기(100)에 있어서의 위치 측정 처리의 일례를 도해한 흐름도이다.

신호 처리·제어부(160)는 예컨대, 키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작 등에 의해 위치 측정 처리의 개시가 선택되면 (ST122), 상술한 GPS 수신 처리에 의해 얻어진 정보를 무선 통신부(150)로부터 기지국(300), 통신망을 거쳐서, GPS 서버 장치(401)로 송신하는 처리를 행한다(ST124).

GPS 서버 장치(401)는 전화기(100)로부터 GPS 정보를 수신하면, 이 수신한 GPS 정보에 근거하여 전화기(100)의 현재 위치의 위치(예컨대, 위도, 경도)를 산출하고, 그 산출 결과를 통신망으로부터 기지국(300)을 경유하여, 전화기(100)로 송신한다.

신호 처리·제어부(160)는 GPS 서버 장치(401)로부터 송신되는 위치 정보를 수신하고, 기억부(152)에 저장한다(ST126).

다음, 신호 처리·제어부(160)는 무선 통신부(150)로부터 기지국(300), 통신망을 거쳐서 네비게이션 서버 장치(402)에 액세스하고(ST128), 취득한 위치 정보를 네비게이션 서버 장치(402)로 송신한다(ST130).

네비게이션 서버 장치(402)는 전화기(100)로부터 위치 정보를 수신하면, 이 위치 정보에 의해 특정되는 전화기(100)의 현재 위치 주변의 지도 정보를 데이터 베이스에서 검색하고, 그 검색한 지도 정보를 통신망으로부터 기지국(300)을 경유하여 전화기(100)로 송신한다.

신호 처리·제어부(160)는 네비게이션 서버 장치(402)로부터 송신되는 지도 정보를 수신하고, 기억부(152)에 저장한다 (ST132).

도 9는 네비게이션 서버 장치(402)로부터 송신되는 지도 정보의 일례를 나타내는 도면이다.

본 실시예에서는, 일례로서, 지도 정보에 각각 고유의 식별 번호가 할당되어 있는 것으로 한다. 네비게이션 서버 장치(402)는 이 식별 번호에 근거하여, 소정 크기(예컨대, 1km²)마다 지도 데이터를 관리하고 있고, 전화기(100)로 지도 정보를 송신하는 경우에는, 이 식별 번호를 지도의 데이터에 첨부하여 송신한다. 도 9의 예에 있어서, 현재 위치 주변의 지도는 식별 번호 MP0이며, 그 사방의 지도는 식별 번호 MP1~MP4이다.

신호 처리·제어부(160)는 이러한 지도 정보를 취득하면, 취득한 지도 정보에 근거하여 현재 위치 주변의 지도의 화상 데이터를 생성하고, 표시부(155)의 표시 패널(21)에 지도를 표시시킨다(ST134).

표시 패널(21)에 표시되는 지도의 영역은 네비게이션 서버 장치(402)로부터 취득한 1km²의 지도보다 좁은 영역(예컨대, 200m×300m)이다.

지도의 표시 방법은 예컨대, 노스업(north up) 표시(지도상의 북쪽을 화면의 위로 향하게 표시)와 헤딩업 표시(지도상의 진행 방향을 화면의 위로 향하게 표시)의 어느 쪽이라도 선택하는 것이 가능하다.

키 입력부(154)의 키 조작에 의해 노스업 표시가 선택된 경우, 신호 처리·제어부(160)는 지도의 북쪽 방향을 표시 화면의 위쪽 방향으로 고정시켜 표시부(155)에 표시시킨다.

키 입력부(154)의 키 조작에 의해 헤딩업 표시가 선택된 경우, 신호 처리·제어부(160)는 후술하는 방위 산출 처리에 의해 구한 방위에 따라, 표시 화면상에 있어서의 지도의 방향을 제어하는 처리를 행한다. 예컨대, 제 2 하우징(3)의 마이크(312)가 배치되는 한쪽의 단부에서 연결부를 갖는 다른쪽의 단부로 향하는 방향 A(도 2 참조)를 전화기(100)의 진행 방향으로 한 경우, 이 진행 방향의 방위가 표시 화면의 위쪽으로 향하도록, 표시 화면상에 있어서의 지도의 방향을 제어한다.

여기서 말하고 있는 「표시 화면의 위쪽」은 제 2 하우징(3)을 쥐고 전화기(100)를 이용하는 사용자의 시점으로부터 본 경우의 것이며, 하우징(2, 3)의 열린 상태, 닫힌 상태를 변화시키면, 이에 따라 「표시 화면의 위쪽」도 변화된다. 즉, 하우징(2, 3)이 열린 상태의 경우, 제 1 하우징(2)에 있어서의 스피커(22)측이 표시 화면의 위쪽이 되고, 하우징(2, 3)이 닫힌 상태의 경우는, 제 1 하우징(2)에 있어서의 연결부측이 표시 화면의 위쪽이 된다.

신호 처리·제어부(160)는 후술하는 바와 같이, 하우징(2, 3)의 열린 상태, 닫힌 상태에 따라 표시 화면상에 있어서의 화상을 회전시키는 처리를 행하고, 사용자에게 대하여 적절한 방향으로 화상을 표시시킨다.

상술한 바와 같이 하여 지도의 표시를 시작하면, 신호 처리·제어부(160)는 키 입력부(154)의 키 조작에 의해 위치 측정 처리의 종료가 선택되기까지의 동안에, 다음에 설명하는 단계 ST138 이후의 처리를 반복한다(ST136).

우선, 신호 처리·제어부(160)는 전화기(100) 주위의 복수(예컨대, 3개 이상)의 기지국(300)으로부터 송출되는 측위용의 기준 신호를 무선 통신부(150)에 수신시키고, 그 수신 신호에 근거하여 현재 위치의 위치를 산출한다(ST138). 그리고, 신호 처리·제어부(160)는 현재 위치의 산출 결과로부터 전화기(100)의 이동의 유무를 판정하고(ST140), 전화기(100)가 이동하지 않는다고 판정한 경우는, 기지국(300)으로부터의 기준 신호에 근거하는 현재 위치의 산출을 계속해서 실행한다(ST138).

단계 ST140에 있어서, 전화기(100)가 이동했다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 그 이동된 지점이 현재 취득되어 있는 지도의 끝의 영역에 있는지 여부를 판정한다(ST142). 예컨대, 표시부(155)에 표시해야 할 지도의 일부가, 현재 취득되어 있는 지도에 포함되어 있지 않고, 이것에 인접하는 지도에 포함되어 있는 경우, 현재 위치가 지도의 끝의 영역에 있다고 판정한다.

현재 위치가 끝의 영역에 있다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 무선 통신부(150)에 의해 이 끝의 영역에 인접하는 지도를 네비게이션 서버 장치(146)에 요구한다(ST146). 예컨대, 현재 취득 중인 지도의 식별 번호와, 이 지도에 대하여 동서남북 중 어느 방위에 인접하는가를 나타내는 정보를 네비게이션 서버 장치(146)로 송신한다.

네비게이션 서버 장치(146)는 전화기(100)로부터 보내지는 이들 정보에 따른 지도를 데이터 베이스에서 검출하고, 전화기(100)로 송신한다.

신호 처리·제어부(160)는 네비게이션 서버 장치(402)로부터 송신되는 지도 정보를 기억부(152)에 저장하고(ST132), 이 지도 정보에 따른 지도를 표시부(155)에 표시시킨다(ST134). 그 후에는, 단계 ST138 이후의 처리를 반복한다.

또한, 현재 위치가 끝의 영역에 없다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 현재 위치의 산출 결과에 따라, 예컨대, 전화기(100)의 현재 위치가 표시 중인 지도의 중앙이 되도록 지도의 표시 영역을 이동시키는 처리를 행한다. 그 후, 신호 처리·제어부(160)는 단계 ST138 이후의 처리를 반복한다.

다음에, 전화기(100)에 있어서의 이벤트의 예로서, 케이스의 열린 상태, 닫힌 상태가 천이한 때에 따른 표시 화상의 회전 처리에 대하여 설명한다.

도 10은 전화기(100)에 있어서의 표시 화상의 회전 처리의 일례를 도해한 흐름도이다.

신호 처리·제어부(160)는 전화기(100)의 전원이 온인 동안, 개폐 판정부(153)에 있어서 판정되는 개폐 상태를 항상 감시한다(ST162). 개폐 판정부(153)에 있어서 케이스가 닫힌 상태가 아닌 것(즉, 열린 상태)이 판정되면, 신호 처리·제어부(160)는 제 1 하우징(2)에 있어서의 스피커(22)측이 화상의 위쪽이 되는 방향으로, 표시 패널(21)에 화상을 표시시킨다(ST166).

이 열린 상태에 있어서의 표시를 통상 표시라고 하면, 개폐 판정부(153)에 있어서 닫힌 상태가 판정된 경우, 신호 처리·제어부(160)는 통상 표시에 있어서의 화상을 180도 회전시켜 표시 패널(21)에 표시시킨다(ST164). 즉, 제 1 하우징(2)에 있어서의 연결부측이 화상의 위쪽이 되는 방향으로, 표시 패널(21)에 화상이 표시된다.

이러한 표시 화상의 회전 처리에 의해, 하우징(2, 3)의 열린 상태, 닫힌 상태에 상관없이 항상 사용자가 보기 쉬운 방향으로 표시부(155)에 화상을 표시시킬 수 있다.

방위의 산출 처리

우선, 도 11을 참조하여 방위의 산출 방법을 개략적으로 설명하고, 이어서, 도 12~도 19를 참조하여 신호 처리·제어부(160)에 있어서의 방위 산출 처리의 몇몇 예를 설명한다.

도 11은 방위각의 산출 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 11에 있어서, 좌표축 Hx, Hy, Hz를 갖는 데카르트 좌표계는 지평면에 설정되는 기준의 좌표계이다. 좌표축 Hx 및 Hy는 지평면에 평행한 좌표축이며, 좌표축 Hz는 지평면에 수직인 방향을 향하는 좌표축이다.

방위각 θ 는 제 2 하우징(3)의 메인 기관(37)상에 배치된 지자기 센서(158)에 대하여 설정되는 지자기 검출의 기준 방향 RD(예컨대, 도 2에 있어서의 방향 A)의 벡터를 지평면에 직교 사영하여 얻어진 상 Zxy와 좌표축 Hx가 이루는 각도이다. 경사각 ϕ 는 이 상 zxy와 기준 방향 A의 벡터가 이루는 각도이다. 또한, 트위스트 각 η 는 기준 방향 A의 벡터를 회전축으로서 전화기(100)를 그 주위에 회전시킨 각도이다.

방위각 θ , 경사각 ϕ , 트위스트 각 η 의 모두가 0인 경우, 제 2 하우징(3)의 메인 기관(37)상에 설정되는 지자기 검출의 좌표계는 도 11에 나타내는 좌표축 Hx, Hy, Hz의 좌표계와 일치한다.

지자기 센서(158)에 의한, 좌표축 Hx에 대응하는 지자기 검출치를 α , 좌표축 Hy에 대응하는 지자기 검출치를 β , 좌표축 Hz에 대응하는 지자기 검출치를 γ 라고 하면, 도 11에 나타내는 방위각 θ 의 정접 $\tan\theta$ 는 다음 식으로 나타낼 수 있다. ϕ 는 표시 패널(21)의 경사각이다.

$$\tan \theta = \beta / (\gamma \cdot \sin \phi - \alpha \cdot \cos \phi) \quad \dots (1)$$

식 (1)에 있어서, 트위스트 각 η 는 0으로 되어있다.

신호 처리·제어부(160)는 식 (1)에 나타내는 관계를 이용하여, 지자기 센서(158)로부터 얻어지는 3방향의 지자기의 검출치에 따른 방위각을 산출한다.

신호 처리·제어부(160)는 상술한 방위의 산출에 대응하여, 지평면에 대한 표시 패널(21)의 경사각 ϕ 도 고려하고 있다.

사용자는 표시 패널(21)을, 예컨대, 45도 정도의 각도로 기울인 때에, 편한 자세로 표시 패널(21)의 화상을 볼 수 있다. 그래서, 신호 처리·제어부(160)는 지평면에 대한 표시 패널(21)의 경사각 ϕ 가 예컨대, 바람직하게 45도가 될 때의 경사각 ϕ 를 이용하여, 식 (1)에 의해 방위를 산출한다.

신호 처리·제어부(160)는 하우징(2, 3)의 열린 상태와 닫힌 상태에 있어서 지평면에 대한 지자기 센서(158)의 경사각 ϕ 가 다른 경우, 이 경사각의 차이를 고려하여, 이들의 상태의 방위각을 산출하여도 좋다. 예컨대, 닫힌 상태에 있어서 제 1 하우징(2)과 제 2 하우징(3)이 거의 평행하게 겹쳐지는 데 반하여, 열린 상태에 있어서 제 1 하우징(2)과 제 2 하우징(3)이 상대적으로 경사지도록, 2개의 하우징이 연결되어 있는 것으로 한다. 이 경우, 사용자가, 양쪽의 조작 스타일로 표시 패널(21)에 대한 시선의 방향을 일정하게 유지하고자 하면, 지평면에 대한 제 2 하우징(3)의 경사는 열린 상태와 닫힌 상태가 다르다. 제 2 하우징(3)의 경사가 다르다는 것은, 지평면에 대한 기준 방향 A의 경사가 열린 상태, 닫힌 상태에 있어서 다른 것을 의미한다. 그래서, 신호 처리·제어부(160)는 개폐 판정부(153)의 판정 결과에 따른 소정의 각도의 경사각 ϕ 를 이용하여, 방위의 산출을 행한다. 이 경사각 ϕ 는 열린 상태 및 닫힌 상태의 어느 쪽에 있어서도, 지평면에 대한 표시 패널(21)의 경사각 ϕ 가 예컨대, 바람직하게 45도로 일정해지도록 미리 설정된 각도이다.

경사각 ϕ 의 정보는 예컨대, 데이터 테이블로서 기억부(152)에 미리 저장된다. 방위의 검출이 행해지는 경우, 신호 처리·제어부(160)는 개폐 판정부(153)의 판정 결과에 관련지어진 경사각 ϕ 의 정보를 기억부(152) 내의 데이터 테이블로부터 판독하고, 이 경사각 ϕ 의 정보를 이용하여 방위의 산출을 행한다.

방위 산출 처리

도 12는 전화기(100)에 있어서의 방위 산출 처리의 예를 도해한 흐름도이다.

키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작 등에 의해서 위치 측정 처리의 개시가 선택되면, 신호 처리·제어부(160)는 지자기 센서(158)를 기동하여 방위의 정보를 취득하고(ST202), 신호 처리·제어부(160)는 소정의 이벤트가 발생하고 있는가 또는 종료했는가를 조사한다(ST204).

여기서 소정의 이벤트란, 표시부(155)에 있어서 방위의 정보(헤딩업 표시의 지도 또는 방위를 나타내는 나침반 등)를 표시하고 있을 때에, 전화기(100) 내의 회로나 처리계에 있어서, 지자기 센서(158)의 검출치에 변화를 유발하는 이벤트이다. 이 소정의 이벤트는, 예컨대, 도 8의 단계 ST146에 있어서 네비게이션 서버 장치(402)로부터 지도 정보를 취득하는 경우

나, 착신 처리, 메일 수신 처리를 하는 경우 등에 있어서, 무선 통신부(150)를 동작시키는 이벤트를 포함한다. 소정의 이벤트로서, 키 입력 조작, 방위의 정보의 변화, 지도의 표시의 갱신 등에 따라 표시부(155)에 있어서의 표시 휘도를 변화시키는 이벤트나, 음성 처리부(156)를 동작시켜 스피커로부터 음성을 출력시키는 이벤트 등을 포함하더라도 좋다. 소정의 이벤트로서, 표시부(155)가 LCD 패널을 갖는 경우는, 예컨대, LCD 백 라이트로서의 광원을 온오프시키거나, 광원의 발광 강도를 변화시키는 이벤트를 포함하더라도 좋다.

이러한 소정의 이벤트의 발생을 감지하면, 신호 처리·제어부(160)는 감지한 이벤트에 대응하여 미리 준비된 지자기 검출치의 보정용 데이터를 기억부(152)로부터 판독하고, 현재 사용 중인 보정용 데이터를 변경한다.

도 13은 보정용 데이터의 일례를 나타내는 도면이다.

도 13의 예에 있어서, 보정용 데이터는 지자기 센서(158)의 X축, Y축, Z축의 검출치에 대응하는 3개의 보정치에 의해 구성된다. 예컨대, 무선 통신부(150)를 동작시키는 통신 처리가 실행되는 경우, 신호 처리·제어부(160)는 X축, Y축, Z축의 지자기 검출치에 대응하는 '-1', '0', '-1'의 보정치를 기억부(152)로부터 판독한다.

기억부(152)는, 예컨대, 이러한 보정용 데이터를 복수의 이벤트에 각각 대응하여 기억한다. 보정용 데이터의 각 보정치는 각각의 이벤트가 발생하고 있는 경우와 발생하지 않는 경우에 있어서의 지자기 검출치의 변동량을 미리 측정함으로써 결정된다.

단계 ST204에 있어서 복수의 이벤트의 발생을 감지한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 감지한 이벤트에 대응하는 보정용 데이터의 보정치를 3방향의 지자기 검출치에 각각 가산한다. 예컨대, 도 13의 예에 있어서, 통신 처리와 음성 출력 처리가 함께 발생하고 있는 경우, 지자기 센서의 검출치를 ± 255 로 한 경우, X축의 보정치는 $-1 + -1 = -2$, Y축의 보정치는 $0 + 0 = 0$, Z축의 보정치는 $-1 + 0 = -1$ 이 된다.

또한, 단계 ST204에 있어서 어떤 이벤트의 종료를 감지한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 종료한 이벤트에 대응하는 보정용 데이터의 보정치를 현재의 값으로부터 감산한다. 예컨대, 현재의 X축, Y축, Z축의 보정치가 '-2', '-1', '1'인 상태에서 도 13에 나타내는 통신 처리가 종료된 경우, X축의 보정치는 $-2 - -1 = -1$, Y축의 보정치는 $-1 - 0 = -1$, Z축의 보정치는 $1 - -1 = 2$ 로 변경된다.

신호 처리·제어부(160)는 기억부(152)로부터 판독한 보정용 데이터에 근거하여, 지자기 센서(158)의 검출치를 보정한다(ST208). 즉, 지자기 센서의 3방향의 검출치에 보정용 데이터의 대응하는 보정치를 각각 가산한다. 그리고, 이 보정 후의 지자기 검출치를 이용하여, 상술한 산출 방법에 의해, 방위를 산출한다(ST210).

신호 처리·제어부(160)는 위치 측정 처리가 실행되고 있는 동안, 상술한 단계 ST204~ST210의 처리를 반복한다(ST212).

이상과 같이, 도 12에 나타내는 방위 산출 처리의 제 1 예에 의하면, 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키고 있는 때에, 전화기(100) 내부의 자계를 변동시키는 소정의 이벤트의 발생(이벤트의 종료를 포함함)이 신호 처리·제어부(160)에 의해 감시된다. 그 소정 이벤트의 발생이 감지된 경우에, 방위의 정보가 보정된다.

따라서, 이벤트의 발생에 의해 지자기 센서(158)의 검출치가 변동하고, 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보의 정밀도가 저하하더라도, 이벤트의 발생을 감지하여 방위의 정보를 보정함으로써, 방위의 정보 정밀도를 회복시킬 수 있다.

또한, 이벤트마다 미리 결정되어 기억부(152)에 기억되는 보정용 데이터를 이용하여 방위의 정보의 보정이 행해지기 때문에, 발생하는 이벤트마다 높은 정밀도로 방위의 정보를 보정할 수 있다.

도 14는 전화기(100)에 있어서의 방위 산출 처리의 예를 도해한 흐름도이다.

상술한 도 12에 대한 도 14의 다른 점은 소정의 이벤트의 발생을 감지하고 나서, 방위의 정보의 보정을 행하기 위한 연산을 행하여 표시부(155)에 연산 결과의 방위의 정보를 표시시키기까지의 동안, 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 표시부(155)에 표시시키는 점에 있다.

즉, 단계 ST204에 있어서 소정의 이벤트의 발생을 감지하면, 신호 처리·제어부(160)는 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST214). 예컨대, 방위를 나타내는 나침반의 화상을 표시시키고 있

는 경우에는, 이 나침반이 좌우로 흔들리는 것 같은 움직임을 표시시킴으로써, 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 나타내더라도 좋다. 또한, 나침반의 화상의 형태나 색, 크기를 변화시키거나, 방위의 정밀도가 낮은 것을 나타내는 별도의 화상을 표시시키더라도 좋다.

신호 처리·제어부(160)는 이러한 방위의 정밀도 저하를 나타내는 정보를, 보정치의 변경(ST206), 지자기 검출치의 보정(ST208), 방위의 산출(ST210)을 행하고 있는 동안에 표시부(155)에 표시시킨다. 그리고, 보정 후의 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시킬 때에, 방위의 정밀도가 회복됐을 때(ST211), 그것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST216).

예컨대, 나침반의 화상을 좌우로 흔들리게 하는 움직임에 의해 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이 좌우로 흔들림을 정지시킴으로써 방위의 정밀도가 회복된 것을 나타내더라도 좋다. 나침반의 화상의 형태나 색, 크기를 변화시킴으로써 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이것을 본래의 상태로 되돌리는 것에 의해 정밀도의 회복을 나타내더라도 좋다. 또는, 방위의 정보의 정밀도가 회복한 것을 나타내는 별도의 화상을 표시시키더라도 좋다.

이상과 같이, 도 14에 나타내는 방위 산출 처리의 제 2 예에 의하면, 소정의 이벤트의 발생(이벤트의 종료 포함)에 의해 지자기 검출치의 보정치가 변경이 발생한 경우, 새로운 보정치에 의해 방위를 재산출하여 그 결과를 표시부(155)에 표시시키기까지의 동안, 표시 중인 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 사용자에게 통지할 수 있다. 이에 따라, 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은지 여부를 사용자가 정확하게 파악할 수 있게 된다.

도 15는 전화기(100)에 있어서의 방위 산출 처리의 예를 도해한 흐름도이다.

상술한 도 12 및 도 14의 예의 방위 산출 처리로서는, 내부의 처리에 의한 이벤트의 발생에 의해 발생하는 지자기 검출치의 변화를 보정하지만, 다음에 설명할 도 15의 예에서는, 하우스징(2, 3)의 열린 상태, 닫힌 상태에 따른 지자기 검출치의 변화를 보정한다.

전화기(100)에는, 상술한 바와 같이, 예컨대, 스피커(22)에 이용되고 있는 자석 및 내부 처리에 의한 이벤트마다 발생하는 동적인 자계와 다른, 정적인 자계를 발생하는 부품 등이 포함되어 있다. 이와 같은 정자계는 지자기 검출치의 지속적인 에러(오프셋 에러)의 원인이 되고 있고, 후술하는 오프셋 에러 보정 처리에 의해 보정된다. 그러나, 하우스징(2, 3)의 열린 상태, 닫힌 상태를 변화시키면, 이들의 정자계 발생원의 위치 관계가 변화되기 때문에, 이에 따라 오프셋 에러도 변화되어 버린다.

그래서, 제 3 예의 방위 산출 처리에서는, 이러한 오프셋 에러의 변화에 의한 방위 산출치의 정밀도 저하를 감소시키기 위해, 오프셋 에러 보정 처리에 의해 얻어지는 오프셋 에러의 보정치를 열린 상태 및 닫힌 상태의 각각에 대해서도 이벤트별로 유지한다. 그리고, 하우스징(2, 3)의 개폐 상태에 변화가 발생한 경우, 이것에 맞춰, 오프셋 에러의 보정에 이용하는 보정치를 변경한다.

키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작 등에 의해 위치 측정 처리의 개시가 선택되면, 신호 처리·제어부(160)는 지자기 센서(158)를 기동하여 방위의 정보를 취득하고(ST302), 개폐 판정부(153)의 판정 결과를 조사한다(ST304). 개폐 판정부(153)에 있어서 하우스징(2, 3)이 열린 상태에 있다고 판정되고 있는 경우, 신호 처리·제어부(160)는 예컨대, 신호 처리·제어부(160) 내의 도시하지 않은 레지스터에 유지되어 있는 열린 상태의 오프셋 에러 보정용 데이터를 판독하고(ST306), 이에 근거하여 지자기 센서(158)의 검출치를 보정한다(ST307). 또한, 개폐 판정부(153)에 있어서 하우스징(2, 3)이 닫힌 상태에 있다고 판정되고 있는 경우, 신호 처리·제어부(160)는 신호 처리·제어부(160) 내의 도시하지 않은 레지스터에 유지되어 있는 닫힌 상태의 오프셋 에러 보정용 데이터를 판독하고(ST308), 이에 근거하여 지자기 센서(158)의 검출치를 보정한다(ST309).

또, 오프셋 에러 보정용 데이터는 예컨대, 도 13에 나타내는 바와 같이, 3방향의 지자기 검출치에 대응하는 3개의 보정치로 구성되어 있다. 이 보정치는 후술하는 오프셋 에러 보정 처리에 의해, 위치 측정 처리의 개시시나 그 실행 중에 자주 취득되고, 열린 상태, 닫힌 상태 각각에 대하여 마련된 신호 처리·제어부(160)의 소정의 레지스터에 기입된다. 레지스터에 저장되는 오프셋 에러 보정용 데이터는, 오프셋 에러 보정 처리가 실행되고, 새로운 보정치가 취득되는 때에 재기입된다.

지자기 센서(158)의 검출치를 보정하면, 신호 처리·제어부(160)는 이 보정 후의 지자기 검출치를 이용하여, 방위의 산출을 행한다(ST312).

이어서 신호 처리·제어부(160)는 다시 개폐 판정부(153)의 판정 결과를 취득하고, 개폐 상태에 변화가 없는지 조사한다(ST314).

닫힌 상태로부터 열린 상태로의 변화를 검출한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 단계 ST306으로 되돌아가 열린 상태의 오프셋 에러 보정용 데이터를 판독하고, 이것을 이용하여 지자기 검출치의 보정과 방위의 산출을 반복한다(ST307, ST312). 열린 상태로부터 닫힌 상태로의 변화를 검출한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 단계 ST308로 되돌아가 닫힌 상태의 오프셋 에러 보정용 데이터를 판독하고, 이것을 이용하여 지자기 검출치의 보정과 방위의 산출을 반복한다(ST309, ST312).

개폐 상태의 변화가 없는 경우, 신호 처리·제어부(160)는 위치 측정 처리의 종료가 선택되어 있지 않은가 확인한다(단계 ST316). 위치 측정 처리가 수행되면, 신호 처리·제어부(160)는 현재 사용 중인 오프셋 에러 보정용 데이터를 이용하여 지자기 검출치의 보정과 방위의 산출을 반복한다(ST307 / 309, ST312).

위치 측정 처리의 종료가 선택되면, 신호 처리·제어부(160)는 레지스터에 유지되어 있는 열린 상태 및 닫힌 상태의 오프셋 에러 보정용 데이터를 기억부(152)에 각각 저장한다(단계 ST318). 이에 따라, 다음 번의 위치 측정 처리가 행해지는 때에는, 기억부(152)에 저장된 오프셋 에러 보정용 데이터를 이용하여 원활하게 방위의 산출을 하는 것이 가능하게 된다.

이상과 같이, 도 15에 나타내는 방위 산출 처리의 예에 의하면, 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키고 있는 때에 개폐 판정부(153)에 있어서의 판정 결과의 변화가 감시되고, 그 변화가 감지된 경우, 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보가 그 변화 후의 상태(열린 상태 또는 닫힌 상태)에 따라 보정된다. 즉, 그 변화가 감지되면, 지자기 센서(158)의 검출치에, 그 변화 후의 상태에 대응하는 소정의 보정이 행해져, 이 보정 후의 지자기 검출치에 근거하여 방위가 산출된다.

따라서, 열린 상태 및 닫힌 상태의 양쪽에서 표시부(155)에 의한 방위의 정보의 표시가 가능한 구조를 갖는 전화기(100)에 있어서, 이 개폐 상태의 변화라는 이벤트의 발생에 따라 지자기 센서(158)의 검출치가 변동하고, 표시 중인 방위의 정보의 정밀도가 저하하는 경우에도, 개폐 판정부(153)에 있어서의 판정 결과의 변화를 감지하여 방위의 정보를 보정함으로써, 방위의 정보의 정밀도를 회복시킬 수 있다.

또한, 열린 상태 및 닫힌 상태의 각각에 있어서의 오프셋 에러 보정용 데이터가 신호 처리·제어부(160)의 소정의 레지스터에 별도로 유지되어 있고, 개폐 상태에 따른 적절한 오프셋 에러 보정용 데이터를 이용하여 방위의 정보의 보정이 행해지기 때문에, 각각의 상태에 있어서 높은 정밀도로 방위의 정보를 보정할 수 있다.

또, 단계 ST314에 있어서의 개폐 상태의 변화의 검출에서는, 개폐 판정부(153)의 판정 결과에 근거하여 개폐 상태의 변화를 감지한 후, 이 변화 후의 열린 상태 또는 닫힌 상태가 소정 시간 지속하는 것을 이용하여, 열린 상태로부터 닫힌 상태 또는 닫힌 상태로부터 열린 상태로의 변화가 발생했다고 최종 판정하더라도 좋다. 이에 따라, 사용자가 의도하지 않게 가동 기구부(4)를 움직여 개폐 상태의 변화가 순간적으로 검출되는 것 같은 경우에도, 오프셋 에러 보정용 데이터가 실수로 변경되는 것을 방지할 수 있다.

도 16은 전화기(100)에 있어서의 방위 산출 처리의 예를 도해한 흐름도이다.

상술한 도 15에 대한 도 16의 다른 점은 개폐 판정부(153)에 있어서 개폐 상태의 변화라는 이벤트를 감지하고 나서, 방위를 재산출하고, 그 재산출한 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키기까지의 동안, 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 표시부(155)에 표시시키는 점이다.

신호 처리·제어부(160)는 단계 ST314에 있어서 개폐 상태의 변화를 검출하고, 이에 따라 단계 ST306 또는 ST308에 있어서 변화 후의 상태에 따른 오프셋 에러 보정용 데이터를 판독한 후, 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST320).

신호 처리·제어부(160)는 도 14의 단계 ST214와 마찬가지로, 방위를 나타내는 나침반의 화상을 좌우로 흔들거나, 나침반의 형태, 색, 크기 등을 변화시키거나, 방위의 정밀도 저하를 나타내는 별도의 화상을 표시시키는 등의 방법에 의해, 방위의 정밀도 저하의 정보를 표시부(155)에 표시시킨다.

신호 처리·제어부(160)는 이러한 방위의 정밀도 저하를 나타내는 정보를, 지자기 검출치의 보정(ST307 / 309) 및 방위의 산출(ST312)을 행하고 있는 동안에 표시부(155)에 표시시킨다. 그리고, 보정 후의 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키는 때에, 방위의 정밀도가 회복한 것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST322). 예컨대, 나침반의 화상을 좌우로 흔들게 하는 움직임에 의해 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이 좌우의 흔들림을 정지시키더라도 좋다. 나침반의 화상의 형태나 색, 크기를 변화시킴으로써 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이 화상을 본래의 상태로 되돌리더라도 좋다. 또는, 방위의 정보의 정밀도가 회복한 것을 나타내는 별도의 화상을 표시시키더라도 좋다.

이상과 같이, 도 16에 나타내는 방위 산출 처리의 예에 의하면, 하우스(2, 3)의 개폐 상태의 변화에 의해 지자기 검출치의 보정치에 변경이 발생한 경우, 새로운 보정치에 의해 방위를 재산출하여 그 결과를 표시부(155)에 표시시키기까지의 동안, 표시 중인 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 사용자에게 통지할 수 있다. 이에 따라, 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은지 여부를 사용자가 정확하게 파악할 수 있게 된다.

도 17은 전화기(100)에 있어서의 방위 산출 처리의 예를 도해한 흐름도이다.

상술한 도 15 및 도 16의 예의 방위 산출 처리에서는, 하우스(2, 3)의 개폐 상태의 변화라는 이벤트에 의해 발생하는 지자기 검출치의 변화를 보정하지만, 다음에 설명하는 제 5 예에서는, 메모리 카드부(159)에 있어서의 메모리 카드의 장착이라는 이벤트 발생에 따른 지자기 검출치의 변화를 보정한다.

메모리 카드에, 예컨대, 반도체 집적 장치의 리드 프레임(lead frame) 등과 같은 자기를 띠기 쉬운 부품이 사용되고 있으면, 이 자기의 영향에 의해, 메모리 카드의 장착시와 미장착시에 있어서의 지자기 센서(158)의 오프셋 에러가 변화되는 경우가 있다.

도 18은 메모리 카드의 장착에 따른 지자기 센서 검출치(X축, Y축, Z축)의 시간적 변화의 일례를 나타내는 도면이다. 도 18의 예에서는, X축, Y축, Z축에 있어서의 지자기 센서 검출치가, 각각 '-7', '-8', '-1'만큼 변화하고 있다.

도 17의 예의 방위 산출 처리에서는, 이러한 지자기 센서 검출치의 변동에 의한 방위의 에러를 감소시키기 위해, 오프셋 에러 보정 처리에 의해 얻어지는 오프셋 에러의 보정치를 메모리 카드 장착시 및 미장착시의 각각의 이벤트에 대하여 달리 유지한다. 그리고, 케이스의 메모리 카드의 장착 상태에 변화가 발생한 경우, 이것에 맞춰, 오프셋 에러의 보정에 이용하는 보정치를 변경한다.

키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작 등에 의해 위치 측정 처리의 개시가 선택되면, 신호 처리·제어부(160)는 지자기 센서(158)를 기동하여 방위의 정보를 취득하고(ST402), 메모리 카드부(159)에 있어서의 메모리 카드의 장착 상태를 조사한다(ST404). 메모리 카드부(159)로부터의 신호에 의해 메모리 카드가 장착되어 있다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 예컨대, 신호 처리·제어부(160) 내의 도시하지 않은 레지스터에 유지되어 있는 메모리 카드 장착시의 오프셋 에러 보정용 데이터를 판독하고(ST406), 이에 근거하여 지자기 센서(158)의 검출치를 보정한다(ST407). 또한, 메모리 카드부(159)로부터의 신호에 의해 메모리 카드가 장착되어 있지 않다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 신호 처리·제어부(160) 내의 도시하지 않은 레지스터에 유지되어 있는 메모리 카드 미장착시의 오프셋 에러 보정용 데이터를 판독하고(ST408), 이에 근거하여 지자기 센서(158)의 검출치를 보정한다(ST409).

메모리 카드 장착시 및 미장착시의 오프셋 에러 보정용 데이터는 예컨대, 도 18에 나타내는 바와 같이, 3방향의 지자기 검출치에 대응하는 3개의 보정치로 구성되어 있다. 이 보정치는 후술하는 오프셋 에러 보정 처리에 의해, 위치 측정 처리의 개시시나 그 실행 중에 자주 취득되고, 메모리 카드 장착시 및 미장착시의 각각에 대하여 마련된 신호 처리·제어부(160) 내의 소정의 레지스터에 기입된다. 레지스터에 저장되는 오프셋 에러 보정용 데이터는 오프셋 에러 보정 처리가 실행되고, 새로운 보정치가 취득되는 때에 재기입된다.

지자기 센서(158)의 검출치를 보정하면, 신호 처리·제어부(160)는 이 보정 후의 지자기 검출치를 이용하여, 방위의 산출을 행한다(ST412).

이어서 신호 처리·제어부(160)는 메모리 카드부(159)에 있어서의 메모리 카드의 장착 상태를 다시 확인하고, 장착 상태에 변화가 없는지 조사한다(ST414).

메모리 카드부(159)에 메모리 카드가 장착되어 있지 않은 상태에서부터 메모리 카드부(159)에 메모리 카드가 장착된 상태로의 변화를 검출한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 단계 ST406으로 되돌아가 메모리 카드 장착시의 오프셋 에러 보정용 데이터를 판독하고, 이를 이용하여 지자기 검출치의 보정과 방위의 산출을 반복한다(ST407, ST412). 메모리 카드부(159)에 메모리 카드가 장착된 상태에서부터 메모리 카드부(159)에 메모리 카드가 장착되어 있지 않은 상태로의 변화를 검출한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 단계 ST408로 되돌아가 메모리 카드 미장착시의 오프셋 에러 보정용 데이터를 판독하고, 이를 이용하여 지자기 검출치의 보정과 방위의 산출을 반복한다(ST409, ST412).

메모리 카드의 장착 상태에 변화가 없는 경우, 신호 처리·제어부(160)는 위치 측정 처리의 종료가 선택되어 있지 않은가 확인한다(ST416). 위치 측정 처리가 속행되면, 현재 사용 중인 오프셋 에러 보정용 데이터를 이용하여 지자기 검출치의 보정과 방위의 산출을 반복한다(ST407 / 409, ST412).

위치 측정 처리의 종료가 선택되면, 신호 처리·제어부(160)는 레지스터에 유지되어 있는 메모리 카드 장착시 및 미장착시의 오프셋 에러 보정용 데이터를 기억부(152)에 각각 저장한다(ST418). 이에 따라, 다음 번 위치 측정 처리가 행해지는 때에는, 기억부(152)에 보존한 오프셋 에러 보정용 데이터를 이용하여 원활하게 방위의 산출을 행하는 것이 가능하게 된다.

이상과 같이, 도 17에 나타내는 방위 산출 처리의 예에 의하면, 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키고 있는 때에 메모리 카드부(159)에 있어서의 메모리 카드의 장착 상태의 변화가 감지되고, 그 변화가 감지된 경우, 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보가 그 변화 후의 상태(장착 또는 미장착)에 따라 보정된다. 즉, 메모리 카드의 장착 상태에 변화가 감지된 경우, 지자기 센서(158)의 검출치에, 그 변화 후의 상태에 대응하는 소정의 보정이 행해지고, 이 보정 후의 지자기 검출치에 근거하여 방위가 산출된다.

따라서, 메모리 카드의 장착 상태의 변화에 의해 지자기 센서(158)의 검출치가 변동하고, 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보의 정밀도가 저하하더라도, 메모리 카드부(159)에 있어서의 메모리 카드의 장착 상태의 변화를 감지하여 방위의 정보를 보정함으로써, 방위의 정보의 정밀도를 회복시킬 수 있다.

또한, 장착 상태 및 미장착 상태의 각각에 있어서의 오프셋 에러 보정용 데이터가 신호 처리·제어부(160)의 소정의 레지스터에 별도로 유지되어 있고, 메모리 카드의 장착 상태에 따른 적절한 오프셋 에러 보정용 데이터를 이용하여 방위의 정보의 보정이 행해지기 때문에, 각각의 상태에 있어서 높은 정밀도로 방위의 정보를 보정할 수 있다.

도 19는 전화기(100)에 있어서의 방위 산출 처리의 예를 도해한 흐름도이다.

상술한 도 17에 대한 도 19의 다른 점은 메모리 카드의 장착 상태의 변화라는 이벤트를 감지하고 나서, 방위를 재산출하고, 그 재산출한 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키기까지의 동안, 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 표시부(155)에 표시시키는 점이다.

신호 처리·제어부(160)는, 단계 ST414에 있어서 메모리 카드 장착 상태의 변화를 검출하고, 이에 따라 단계 ST406 또는 ST408에 있어서 변화 후의 상태에 따른 오프셋 에러 보정용 데이터를 판독한 후, 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST420).

신호 처리·제어부(160)는 이러한 방위의 정밀도 저하를 나타내는 정보를, 지자기 검출치의 보정(ST407 / ST409) 및 방위의 산출(ST412)을 행하고 있는 동안에 표시부(155)에 표시시킨다. 그리고, 보정 후의 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키는 때에, 방위의 정밀도가 회복한 것을 표시부(155)에 표시시킨다(단계 ST422).

예컨대, 나침반의 화상을 좌우로 흔들게 하는 움직임에 의해 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이 좌우의 흔들림을 정지시키더라도 좋다. 나침반의 화상의 형태나 색, 크기를 변화시킴으로써 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이것을 본래의 상태로 되돌리더라도 좋다. 또는, 방위의 정보의 정밀도가 회복한 것을 나타내는 별도의 화상을 표시시키더라도 좋다.

이상과 같이, 도 19에 나타내는 방위 산출 처리의 예에 의하면, 메모리 카드의 장착 상태의 변화에 의해 지자기 검출치의 보정치에 변경이 발생한 경우, 새로운 보정치에 의해 방위를 재산출하여 그 결과를 표시부(155)에 표시시키기까지의 동안, 표시 중인 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 사용자에게 통지할 수 있다. 이에 따라, 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은가 여부를 사용자가 정확하게 파악할 수 있게 된다.

오프셋 에러 보정 처리

오프셋 에러 보정 처리는 전화기(100) 내부의 자계 발생원에 의해 발생하는 지속적인 지자기 검출치의 에러를 보정하기 위한 처리이다.

전화기(100) 내부에서 발생하는 정적인 자계는 전화기(100)를 향하는 방위에 의존하지 않는 지속적인 에러를 지자기 센서(158)의 검출치에서도 유발한다. 이에 대하여, 지자기 자체의 검출치는 전화기(100)를 향하는 방위에 따라 변화된다. 따라서, 예컨대, 전화기(100)를 회전시키면서 지자기의 검출을 행하고, 전화기(100)의 회전에 따른 지자기의 벡터의 궤적을 구하는 것에 의해, 지자기 센서(158)의 검출치에 포함되는 오프셋 에러를 용이하게 산출할 수 있다.

신호 처리·제어부(160)는 위치 측정 처리를 개시할 때, 사용자에게 대하여 전화기(100)를 회전하도록 재촉하는 지시를 표시부(155)에 표시시킨다. 사용자가 이 지시에 따라 전화기(100)를 회전시키면, 신호 처리·제어부(160)는 회전의 도중에 지자기 센서(158)의 검출치를 복수 취득하고, 취득한 지자기 검출치의 벡터 궤적으로부터 오프셋 에러를 산출하여, 지자기 센서(158)의 검출치로부터 감산한다. 이에 따라, 오프셋 에러가 보정된 지자기 검출치를 얻을 수 있다.

신호 처리·제어부(160)는 상술한 바와 같이, 오프셋 에러 보정 처리에 의해 산출되는 오프셋 에러를 오프셋 에러 보정용 데이터로서 신호 처리·제어부(160)의 소정의 레지스터에 저장한다.

신호 처리·제어부(160)는 위치 측정 처리를 실행하고 있는 동안에도, 예컨대, 일정 시간마다, 상술한 오프셋 에러 보정 처리를 행한다.

신호 처리·제어부(160)는 이하에 설명하는 바와 같이, 지자기 센서(158)의 검출치가 오버 플로우 등의 소정의 이상 상태가 된 경우에도, 오프셋 에러 보정 처리를 행하여 지자기 검출치의 보정을 행한다.

도 20은 지자기 검출치에 이상 상태가 발생한다고 하는 이벤트가 발생한 경우에 있어서의 오프셋 에러 보정 처리의 예를 도해한 흐름도이다.

키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작 등에 의해, 위치 측정 처리의 개시가 선택되면 (ST502), 신호 처리·제어부(160)는 지자기 센서(158)의 검출치가 소정의 이상 상태가 되어 있는지 조사한다(ST504).

여기서, 소정의 이상 상태란, 예컨대, '0'~'255'까지의 정수값으로 표현되는 8비트의 검출치의 어느 하나(즉, X축, Y축, Z축의 지자기 검출치의 어느 하나)에 오버 플로우가 발생하고, 그 값이 최대값 '255'나 최소값 '0'으로 되어 있는 상태이다. 또한, 상한값과 하한값을 갖는 정상 범위가 규정되어 있는 경우에는, 지자기 검출치의 어느 하나가 이 정상 범위를 벗어나고 있는 것을, 이상 상태로서 정의해도 좋다.

이러한 지자기 검출치의 이상 상태를 검지하면, 신호 처리·제어부(160)는 그 검지 시점으로부터 이상 상태가 지속하는 시간을 계측한다(ST506). 이상 상태가 소정 시간(예컨대, 5초간) 지속한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 전화기(100)의 자기화(magnetization) 등에 의해 오프셋 에러가 발생했다고 판단하고, 상술의 오프셋 에러 보정 처리를 실행한다(ST510).

오프셋 에러 보정 처리 후, 신호 처리·제어부(160)는 위치 측정 처리의 종료여부가 선택되어 있는지 여부를 조사한다. 그 처리가 계속된다고 확인된 경우, 상술한 단계 ST504~ST510의 처리를 반복한다(ST512).

또한, 단계 ST504에 있어서 지자기 검출치의 이상 상태가 검지되지 않는 경우나, 단계 ST508에 있어서 소정 시간 내에 모든 검출치의 이상 상태가 해소되었다고 판정된 경우, 마찬가지로 위치 측정 처리의 속행을 확인한 후에, 단계 ST504~ST510의 처리를 반복한다(ST512).

이상과 같이, 도 20에 나타내는 오프셋 에러 보정 처리의 제 1 예에 의하면, 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키고 있는 때에, 지자기 센서(158)의 검출치가 소정의 이상 상태가 되고, 이 이상 상태가 소정 시간 계속된 경우, 방위의 정보의 보정이 행해진다. 즉, 3방향의 지자기의 검출치의 어느 하나(또는 복수)가 소정의 이상 상태가 되고, 이 이상 상태가 소정 시간 계속된 경우에, 지자기 센서(158)의 오프셋 에러를 검출하여 보정하는 처리(오프셋 에러 보정 처리)가 행해지고, 이 보정 후의 지자기 검출치에 근거하여 방위가 재산출된다. 따라서, 지자기 센서(158)의 검출치의 이상을 감지함으로써, 전화기(100)의 오프셋 에러의 발생이 검지되어 적절한 보정이 행해지기 때문에, 오프셋 에러에 의한 방위의 정보의 정밀도 저하를 억제할 수 있다.

또한, 도 20의 처리에 의하면, 지자기 검출치가 소정 시간 이상으로 지속되어 소정의 이상 상태가 된 경우에, 오프셋 에러 보정 처리가 행해진다. 그 때문에, 예컨대, 건물이나 전차 등으로부터 발생하는 외부 자계의 영향으로 일어난 일시적인 지자기 검출치의 이상 상태를, 전화기(100)의 자기화 등에 의해 발생한 오프셋 에러라 잘못 판정하고, 부적절한 오프셋 에러 보정 처리가 실행되어 버리는 경우를 감소시킬 수 있다.

도 21은 외부 자계의 영향에 의해 발생한 지자기 검출치의 이상 상태의 일례를 나타내는 도면이다. 동 도면의 예에서는, 3~4초의 시간에 걸쳐, Z축 방향의 지자기 검출치가 '0'에 붙어 있다. 이러한 일시적인 외부 자계에 의한 이상이 일어나고 있는 때에 오프셋 에러 보정 처리를 실행해 버리면, 오프셋 에러를 정확하게 산출할 수 없기 때문에, 잘못된 보정치로 지자기 검출치의 보정을 행해버려, 결과적으로 방위의 산출 결과가 부정확하게 된다. 방위가 부정확한 상태는 적어도 다음 번의 오프셋 에러 보정 처리까지 계속해서 지속된다.

도 21에 나타내는 바와 같이, 외부 자계의 영향에 의한 지자기 검출치의 이상 상태는 통상, 수초 이내의 일과성의 것이며, 예컨대, 5초간 이내에 대부분의 경우는 정상 상태로 되돌아간다.

따라서, 도 20의 처리와 같이, 소정 시간 이상으로 이상 상태가 지속되는가 여부에 따라, 외부 자계의 영향에 의해 발생한 이상 상태와 오프셋 에러를 판별하고, 이 판별 결과에 따라 오프셋 에러 보정 처리의 실행을 제어함으로써, 그 보정 처리의 부적절한 실행을 효과적으로 방지할 수 있다.

도 22는 전화기(100)에 있어서의 오프셋 에러 보정 처리의 예를 도해한 흐름도이다.

상술한 도 20에 대한 도 22의 다른 점은 방위의 정보의 보정을 행하고 있는 동안, 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 표시부(155)에 표시시키는 점이다.

신호 처리·제어부(160)는 단계 ST508에 있어서 지자기 검출치의 이상이 소정 시간 이상 지속했다고 판정한 후, 표시부(155)에 표시되는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST514).

신호 처리·제어부(160)는 이러한 방위의 정밀도 저하를 나타내는 정보를, 오프셋 에러 보정 처리(ST510)를 행하고 있는 동안에 표시부(155)에 표시시킨다. 그리고, 보정 후의 지자기 검출치에 근거하여 재산출한 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키는 때에, 신호 처리·제어부(160)는 방위의 정밀도가 회복한 것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST516).

예컨대, 나침반의 화상을 좌우로 흔들게 하는 움직임에 의해 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이 좌우의 흔들림을 정지시키더라도 좋다. 나침반의 화상의 형태나 색, 크기를 변화시킴으로써 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이것을 본래의 상태로 되돌리더라도 좋다. 또는, 방위의 정보의 정밀도가 회복한 것을 나타내는 별도의 화상을 표시시키더라도 좋다.

이상과 같이, 도 22에 나타내는 오프셋 에러 보정 처리의 제 2 예에 의하면, 지자기 검출치의 이상에 따른 방위의 정보의 보정을 행하고 있는 동안, 표시부(155)에 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 사용자에게 통지할 수 있다. 이에 따라, 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은지 여부를 사용자가 정확하게 파악할 수 있게 된다.

도 23은 전화기(100)에 있어서의 오프셋 에러 보정 처리의 예를 도해한 흐름도이다.

상술한 도 22에 대한 도 23의 다른 점은 상술의 오버 플로우 방위의 정보의 보정을 행하고 있는 동안, 지도의 표시를 헤딩업 표시로부터 노스업 표시로 고정하고, 방위의 정보의 보정이 완료된 경우, 헤딩업 표시를 재개하는 점이다.

단계 ST508에 있어서 지자기 검출치의 이상이 소정 시간 이상 지속했다고 판정한 후, 신호 처리·제어부(160)는 지도의 표시를 헤딩업 표시로부터 노스업 표시로 고정한다(ST518). 오프셋 에러 보정 처리(ST510)를 행하고 있는 동안은, 노스업 표시를 지속한다. 그리고, 이 보정 후의 지자기 검출치에 근거하여 방위가 재산출되는 때에, 신호 처리·제어부(160)는 노스업 표시를 해제하고, 헤딩업 표시를 재개시킨다(ST520).

이상과 같이, 도 23에 나타내는 오프셋 에러 보정 처리의 예에 있어서도, 지자기 검출치의 이상의 검출이라는 이벤트 발생에 따르는 방위의 정보의 보정을 행하고 있는 동안, 지도의 표시를 노스업 표시로 고정함으로써, 표시부(155)에 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 사용자에게 통지할 수 있다. 이에 따라, 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은지 여부를 사용자가 정확하게 파악할 수 있게 된다.

외부 자장의 영향에 의한 에러의 보정

다음, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 센서(158)의 검출치에 에러가 발생하고, 방위의 정보의 정밀도가 저하하는 경우의 처리에 대하여 설명한다.

일반적으로, 건물이나 전차 등은 자계의 발생원을 많이 포함하고 있기 때문에, 그 내부나 주위에서는, 이들 자계 발생원에 의한 외부 자계의 영향을 받아, 지자기 센서(158)의 검출치에 큰 에러를 발생시킨다. 가령, 이러한 지역에서 오프셋 에러 보정 처리를 실행해 버리면, 잘못된 오프셋 에러를 산출해 버리기 때문에, 사용자가 그 지역을 벗어난 후에도, 다시 오프셋 에러 보정 처리를 행할 때까지는, 부정확한 방위의 정보를 표시부(155)에 표시하게 된다.

그래서, 이하에 설명하는 처리에서는, 사용자가 외부 자계 등의 영향으로 지자기 센서(158)의 검출치에 에러를 발생시키는 지역에 들어간 것을 검지한 경우, 오프셋 에러 보정 처리를 금지한다. 또한, 방위의 정보의 정밀도가 저하하는 것을 표시부(155)에 표시시키고, 사용자가 방위의 정보를 참고로 해야할지 여부를 판단할 수 있도록 한다.

도 24는 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 예를 도해한 흐름도이다.

키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작 등에 의해 위치 측정 처리의 개시가 선택되면, 신호 처리·제어부(160)는 지자기 센서(158)를 기동하여 방위의 정보를 취득하고(ST602), GPS 신호 수신부(151)에 있어서 수신되는 GPS 신호의 레벨이 소정의 값보다 낮은지 여부를 조사한다(ST604).

통상, GPS 신호의 레벨은 전화기(100)가 건물의 내부에 들어가면 수신 불능한 레벨까지 매우 작아진다. 본 예에서는, 이 성질을 이용하여, 전화기(100)가 건물의 내부에 들어가 있는지 여부를 판단한다.

GPS 신호가 소정치보다 낮아진 것을 검지한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 전화기(100)가 건물의 내부에 들어갔다고 판단하고, 상술한 오프셋 에러 보정 처리의 실행을 금지한다(ST606). 예컨대, 일정 시간마다 보정 처리가 반복되고 있는 경우에는, 이 일정 시간 경과 후에도 보정 처리를 행하지 않도록 한다. 이 경우, 신호 처리·제어부(160)는 방위의 정보의 정밀도가 저하되어 있는 것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST608). 예컨대, 방위를 나타내는 나침반의 화상을 좌우로 흔들거나, 나침반의 형태, 색, 크기 등을 변화시키거나, 방위의 정밀도 저하를 나타내는 별도의 화상을 표시시키는 등의 방법에 의해, 방위의 정밀도 저하의 정보를 표시부(155)에 표시시킨다.

한편, GPS 신호가 소정치보다 높아진 것을 검지한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 전화기(100)가 건물의 내부에 들어가 있지 않다고 판단하고, 상술한 오프셋 에러 보정 처리의 실행이 금지되어 있는 상태라면, 이 금지를 해제한다(ST610). 이 경우, 신호 처리·제어부(160)는 방위의 정보의 정밀도가 회복한 것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST612). 예컨대, 나침반의 화상을 좌우로 흔들게 하는 움직임에 의해 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이 좌우의 흔들림을 정지시키더라도 좋다. 나침반의 화상의 형태나 색, 크기를 변화시킴으로써 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이것을 본래의 상태로 되돌리더라도 좋다. 또는, 방위의 정보의 정밀도가 회복한 것을 나타내는 별도의 화상을 표시시키더라도 좋다.

단계 ST608 또는 ST612 후, 신호 처리·제어부(160)는 위치 측정 처리의 종료 선택되어 있는지 여부를 조사한다. 그 처리가 계속된다고 확인된 경우, 신호 처리·제어부(160)는 상술한 단계 ST604 이후의 처리를 반복한다(ST614).

이상과 같이, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 예(도 24)에 의하면, 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키고 있을 때, GPS 신호 수신부(151)에 있어서 수신되는 GPS 신호의 레벨이 감시된다. 이 레벨이 소정의 값보다 낮아진 것이 검지된 경우, 전화기(100)가 건물의 내부에 들어가 있다고 판단되고, 표시부(155)에 있어서의 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 나타내는 정보가 표시부(155)에 표시된다. 이에 따라, 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은지 여부를 사용자가 정확하게 파악할 수 있게 된다. 예컨대, 방위의 정보의 정밀도가 낮은 경우, 화면에 표시 중인 방위를 참고하지 않고서, 지도에 표시되고 있는 정보와 주위의 풍경을 비교해 방위를 파악하는 등, 별도의 방법에 의해 방위가 예측되어야 하는 것이 사용자에게 있어서 명확해지기 때문에, 지도 정보 표시 처리 기능의 사용자 친숙성을 향상시킬 수 있다.

또한, 건물의 내부 등, 외부 자장의 영향에 의해 오프셋 에러를 정확히 산출할 수가 없는 부적절한 지역에 있어서 오프셋 에러 보정 처리의 실행이 금지되기 때문에, 부정확한 방위의 표시를 장시간에 걸쳐 표시부(155)에 표시시켜버리는 경우를 감소시킬 수 있다.

다음, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 예에 대하여, 도 25에 나타내는 흐름도를 참조하여 설명한다.

상술한 도 24에 대한 도 25의 다른 점은 GPS 신호가 소정치보다 낮아진 것을 검지한 경우에, 지도의 표시를 헤딩업 표시로부터 노스업 표시로 고정하고, GPS 신호가 소정치보다 높아진 것을 검지한 경우에, 헤딩업 표시를 재개시키는 점이다.

단계 ST604에 있어서 GPS 신호가 소정치보다 낮아진 것을 검지한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 오프셋 에러 보정 처리를 금지함과 함께(ST606), 지도의 표시를 헤딩업 표시로부터 노스업 표시로 고정한다(ST616). 또한, 단계 ST604에 있어서 GPS 신호가 소정치보다 높아진 것을 검지한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 오프셋 에러 보정 처리의 금지를 해제함과 함께(ST610), 노스업 표시를 해제하고, 헤딩업 표시를 재개시킨다(ST618).

이상과 같이, 도 25에 나타내는 예의 처리에 의하면, 건물의 내부 등, 외부 자장의 영향으로 방위의 정보의 정밀도가 저하하는 지역에 있어서, 지도의 표시를 노스업 표시로 고정함으로써, 표시부(155)에 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 사용자에게 통지할 수 있다. 이에 따라, 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은지 여부를 사용자가 정확하게 파악할 수 있게 된다.

다음, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 예에 대하여, 도 26에 나타내는 흐름도를 참조하여 설명한다.

상술한 도 25에 대한 도 26의 다른 점은 GPS 신호가 소정치보다 낮아진 것을 검지한 경우에, 방위의 산출 처리 및 지자기 센서(158)의 동작을 정지시키고, GPS 신호가 소정치보다 높아진 것을 검지한 경우에, 이들 동작을 재개시키는 점이다.

단계 ST604에 있어서 GPS 신호가 소정치보다 낮아진 것을 검지한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 지도의 표시를 헤딩업 표시로부터 노스업 표시로 고정함과 함께(ST616), 방위의 산출 처리 및 지자기 센서(158)의 동작을 정지시킨다(ST620). 단계 ST604에 있어서 GPS 신호가 소정치보다 높아진 것을 검지한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 노스업 표시를 해제하여 헤딩업 표시를 재개시킴과 함께(ST618), 방위의 산출 처리 및 지자기 센서(158)의 동작을 재개시킨다(ST622).

원래 GPS 신호를 수신하기 어려운 건물의 내부 등도 외부 자장의 영향을 받기 쉬운 환경이지만, 이상 설명한 도 26의 예의 처리에 의하면, 전화기(100)가 이러한 환경에 있는지 여부를 GPS 신호의 레벨에 따라 검지하여 지자기 센서(158)의 동작을 정지시키기 때문에, 전화기(100) 내의 이용되지 않는 회로로 쓸데없는 전력을 공급하는 것을 억제하고, 소비 전력의 감소를 도모할 수 있다.

다음, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 예에 대하여, 도 27에 나타내는 흐름도를 참조하여 설명한다.

상술한 도 26에 대한 도 27의 다른 점은 GPS 신호가 소정치보다 높아진 것을 검지한 경우, 방위의 산출치가 안정되고 나서, 헤딩업 표시를 재개시키는 점이다.

단계 ST604에 있어서 GPS 신호가 소정치보다 높아진 것을 검지하면, 신호 처리·제어부(160)는 방위의 산출 처리 및 지자기 센서(158)의 동작을 재개시킨 후(ST622), 방위의 산출치가 안정됐는지 여부를 판정한다(ST624). 예컨대, 신호 처리·제어부(160)는 방위의 산출 결과의 소정 시간에 있어서의 변동폭이 소정 범위 내로 안정되는 경우, 방위의 산출치가 안정됐다고 판정한다. 그리고, 방위의 산출치가 안정됐다고 판정한 후, 신호 처리·제어부(160)는 노스업 표시를 해제하고, 헤딩업 표시를 재개시킨다(ST618).

이상과 같이, 도 27에 나타내는 예의 처리에 의하면, GPS 신호의 신호 레벨이 소정치보다 높아져, 전화기(100)가 건물 등의 내부에서 나갔다고 판단된 경우, 방위의 산출치의 안정이 확인되고 나서 헤딩업 표시가 재개된다. 그 때문에, 예컨대, 전화기가 건물의 밖으로 나간 직후에 있어서 건물로부터의 자장에 의한 지자기 검출치의 변동이 큰 상태로, 정밀도가 낮은 방위의 정보가 표시부(155)에 표시되는 것을 방지할 수 있다.

다음, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 예에 대하여, 도 28에 나타내는 흐름도를 참조하여 설명한다.

상술한 예의 처리(도 24~도 27)에서는, GPS 신호의 수신 레벨에 근거하여, 전화기(100)가 건물의 내부에 들어가 있는지 여부, 즉, 외부 자장의 영향에 의해 지자기의 검출에 에러가 발생하기 쉬운 지역에 들어가 있는지 여부를 판단하고 있다.

다음에 설명하는 예(도 28)의 처리에서는, 미리 기억부(152)에 등록되는 정보에 근거하여, 전화기(100)의 현재 위치가 지자기 센서(158)의 검출치의 정밀도 저하를 유발하는 정밀도 저하 지역에 포함되는지 여부를 판정한다. 현재 위치가 이 지역에 포함된다고 판정한 경우에, 오프셋 에러 보정 처리를 금지한다. 또한, 방위의 정보의 정밀도가 저하하는 것을 표시부(155)에 표시시키고, 사용자가 방위의 정보를 참고로 해야할지 여부를 판단할 수 있도록 한다.

우선, 키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작 등에 의해 위치 측정 처리의 개시가 선택되면, 신호 처리·제어부(160)는 지자기 센서(158)를 기동하여 방위의 정보를 취득하고(ST702), 통신 장치의 현재 위치가 기억부(152)에 등록되어 있는 정밀도 저하 지역에 포함되는지 여부를 판정한다(ST704).

기억부(152)에 등록되어 있는 정밀도 저하 지역의 정보는, 예컨대, 네비게이션 서버 장치(402)로부터 보내져오는 식별 번호와, 이 지도 상에 있어서의 정밀도 저하 지역의 좌표의 정보(예컨대, 좌표의 범위에 의해 지도상의 정밀도 저하 지역을 나타내는 정보 등)에 의해 구성된다.

신호 처리·제어부(160)는 우선 기억부(152)에 등록되어 있는 정밀도 저하 지역의 정보로부터, 현재 표시 중인 지도와 동일한 식별 번호의 정보를 검색한다. 검색의 결과, 동일한 식별 번호의 정보가 존재하는 경우는, 그 좌표 정보가 나타내는 지도상의 정밀도 저하 지역의 좌표 범위에 전화기(100)의 현재 위치가 포함되는지 여부를 더 판정한다. 현재 위치가 이 좌표 범위에 포함되는 경우, 신호 처리·제어부(160)는 전화기(100)의 현재 위치가 정밀도 저하 지역에 포함된다는 판정을 내린다.

현재 위치가 정밀도 저하 지역에 포함된다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 상술한 오프셋 에러 보정 처리의 실행을 금지한다(ST706). 예컨대, 일정 시간마다 보정 처리가 반복되고 있는 경우, 이 일정 시간 경과 후에도 보정 처리를 행하지 않도록 한다. 이 경우, 신호 처리·제어부(160)는 방위의 정보의 정밀도가 저하되어 있는 것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST708). 예컨대, 방위를 나타내는 나침반의 화상을 좌우로 흔들거나, 나침반의 형태, 색, 크기 등을 변화시키거나, 방위의 정밀도 저하를 나타내는 별도의 화상을 표시시키는 등의 방법에 의해, 방위의 정밀도 저하의 정보를 표시부(155)에 표시시킨다.

한편, 현재 위치가 정밀도 저하 지역의 밖에 있다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 상술한 오프셋 에러 보정 처리의 실행이 금지되어 있는 상태라면, 이 금지를 해제한다(ST710). 이 경우, 신호 처리·제어부(160)는 방위의 정보의 정밀도가 회복된 것을 표시부(155)에 표시시킨다(ST712). 예컨대, 나침반의 화상을 좌우로 흔들게 하는 움직임에 의해 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이 좌우의 흔들림을 정지시키더라도 좋다. 나침반의 화상의 형태나 색, 크기를 변화시킴으로써 방위의 정밀도 저하를 표시하고 있는 경우에는, 이것을 본래의 상태로 되돌리더라도 좋다. 또는, 방위의 정보의 정밀도가 회복된 것을 나타내는 별도의 화상을 표시시키더라도 좋다.

단계 ST708 또는 ST712 후, 신호 처리·제어부(160)는 위치 측정 처리의 종료여부가 선택되어 있는지 여부를 조사한다. 그 처리가 계속된다고 확인된 경우, 신호 처리·제어부(160)는 상술한 단계 ST704 이후의 처리를 반복한다(ST714).

이상과 같이, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 예(도 28)에 의하면, 방위의 정보를 표시부(155)에 표시시키고 있을 때, 전화기(100)의 현재 위치가 기억부(152)에 등록되는 정밀도 저하 지역에 포함되는지 여부를 판정이 행해진다. 이 판정의 결과, 현재 위치가 정밀도 저하 지역에 포함된다고 판정된 경우, 표시부(155)에 있어서의 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 나타내는 정보가 표시부(155)에 표시된다. 이에 따라, 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은지 여부를 사용자가 정확하게 파악할 수 있게 되기 때문에, 지도 정보 표시 처리 기능의 사용자 친숙성을 향상시킬 수 있다.

또한, 외부 자장의 영향에 의해 오프셋 에러를 정확히 산출할 수가 없는 정밀도 저하 지역에서 오프셋 에러 보정 처리의 실행이 금지되기 때문에, 부정확한 방위의 표시를 장시간에 걸쳐 표시부(155)에 표시시켜 버리는 경우를 감소시킬 수 있다.

다음, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 제 6 예에 대하여, 도 29에 나타내는 흐름도를 참조하여 설명한다.

상술한 도 28에 대한 도 29의 다른 점은 현재 위치가 정밀도 저하 지역에 포함된다고 판정한 경우에, 지도의 표시를 해당업 표시로부터 노스업 표시로 고정하고, 현재 위치가 정밀도 저하 지역에서 벗어났다고 판정한 경우에, 해당업 표시를 재개시키는 점이다.

단계 ST704에 있어서 전화기(100)의 현재 위치가 정밀도 저하 지역에 포함된다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 오프셋 에러 보정 처리를 금지함과 함께(ST706), 지도의 표시를 헤딩업 표시로부터 노스업 표시로 고정한다(ST716). 단계 ST704에 있어서 현재 위치가 정밀도 저하 지역에서 벗어났다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 오프셋 에러 보정 처리의 금지를 해제함과 함께(ST710), 노스업 표시를 해제하고, 헤딩업 표시를 재개시킨다(단계 ST718).

이상과 같이, 도 29에 나타내는 예의 처리에 의하면, 외부 자장의 영향으로 방위의 정보의 정밀도가 저하하는 지역에서, 지도의 표시를 노스업 표시로 고정함으로써, 표시부(155)에 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은 것을 사용자에게 통지할 수 있다. 이에 따라, 표시되고 있는 방위의 정보의 정밀도가 낮은지 여부를 사용자가 정확하게 파악할 수 있게 된다.

다음, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 예에 대하여, 도 30에 나타내는 흐름도를 참조하여 설명한다.

상술한 도 29에 대한 도 30의 다른 점은 기억부(152)의 정보에 근거하여 전화기(100)가 정밀도 저하 지역에 들어갔다고 판정한 경우에, 방위의 산출 처리 및 지자기 센서(158)의 동작을 정지시키고, 전화기(100)가 정밀도 저하 지역에서 나갔다고 판정한 경우에, 이들 동작을 재개시키는 점이다.

단계 ST704에 있어서 전화기(100)의 현재 위치가 정밀도 저하 지역에 포함된다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 지도의 표시를 헤딩업 표시로부터 노스업 표시로 고정함과 함께(ST716), 방위의 산출 처리 및 지자기 센서(158)의 동작을 정지시킨다(ST720). 단계 ST704에 있어서 현재 위치가 정밀도 저하 지역에서 벗어났다고 판정한 경우, 신호 처리·제어부(160)는 노스업 표시를 해제하여 헤딩업 표시를 재개시킴과 함께(ST718), 방위의 산출 처리 및 지자기 센서(158)의 동작을 재개시킨다(ST722).

이상과 같이, 도 30에 나타내는 예의 처리에 의하면, 외부 자장의 영향으로 방위의 정보의 정밀도가 저하되는 지역에서 지자기 센서(158)의 동작을 정지시키기 때문에, 이용되지 않는 회로로 쓸데없는 전력을 공급하는 것을 억제하고, 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

다음, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 예에 대하여, 도 31에 나타내는 흐름도를 참조하여 설명한다.

상술한 도 30에 대한 도 31의 다른 점은 전화기(100)가 정밀도 저하 지역에서 나갔다고 판정한 경우, 방위의 산출치가 안정되고 나서, 헤딩업 표시를 재개시키는 점이다.

단계 ST704에 있어서 전화기(100)의 현재 위치가 정밀도 저하 지역에서 벗어난 것을 판정하고, 방위의 산출 처리 및 지자기 센서(158)의 동작을 재개시킨 후(ST722), 신호 처리·제어부(160)는 방위의 산출치가 안정됐는지 여부를 판정한다(ST724). 예컨대, 신호 처리·제어부(160)는 방위의 산출 결과의 소정 시간에 있어서의 변동폭이 소정 범위 내로 안정되는 경우, 방위의 산출치가 안정됐다고 판정한다. 그리고, 방위의 산출치가 안정됐다고 판정한 후, 신호 처리·제어부(160)는 노스업 표시를 해제하고, 헤딩업 표시를 재개시킨다(ST718).

이상과 같이, 도 31에 나타내는 예의 처리에 의하면, 전화기(100)의 현재 위치가 정밀도 저하 지역에서 벗어났다고 판단된 경우, 방위의 산출치가 안정된 것을 확인하고 나서 헤딩업 표시가 재개된다. 그 때문에, 현재 위치가 정밀도 저하 지역에서 벗어난 직후에 있어서, 건물 등으로부터의 자계에 의한 지자기 검출치의 변동이 남아 있는 경우에, 정밀도가 낮은 방위의 정보가 표시부(155)에 표시되는 것을 방지할 수 있다.

다음, 상술한 외부 자장의 영향을 보정하는 예의 처리(도 28~도 31)에 있어서, 기억부(152)에 정밀도 저하 지역을 등록하는 처리에 대하여, 도 32의 흐름도를 참조하여 설명한다.

키 입력부(154)에 있어서의 키 입력 조작 등에 의해 위치 측정 처리의 개시가 선택되면 (ST732), 신호 처리·제어부(160)는 지자기 센서(158)의 검출치가 소정의 이상 상태가 되어 있는지 조사한다(ST734).

여기서, 소정의 이상 상태는, 예컨대, 도 20의 오프셋 에러 보정 처리에 있어서 설명한 것과 마찬가지로, 즉, '0'~'255'까지의 정수값으로 표현되는 8비트의 검출치의 어느 하나에 오버 플로우가 발생하고 있는 상태나, 지자기 검출치의 어느 하나가 소정의 정상 범위를 벗어나고 있는 상태를, 이상 상태로서 검지한다.

이러한 지자기 검출치의 이상 상태를 검지하면, 신호 처리·제어부(160)는 그 검지의 시점으로부터 이상 상태가 지속되는 시간을 계측한다(ST736). 그리고, 이상 상태가 소정 시간(예컨대, 5초간) 이내에서 종료된 경우, 신호 처리·제어부(160)는 외부 자계에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생했다고 판단하고(ST738), 현재 위치를 정밀도 저하 지역으로서 기억부(152)에 등록한다(ST740).

기억부(152)로의 정밀도 저하 지역의 등록은 지자기 검출치의 이상을 검출했을 때에 표시하고 있었던 지도의 식별 번호와, 그 이상이 발생한 지도상의 좌표의 정보(예컨대, 이상 발생 지점을 포함하는 수 m²의 영역의 좌표 범위 등)를 관련지어, 기억부(152)에 할당된 소정의 정밀도 저하 지역 등록용 데이터 테이블에 저장함으로써 행한다.

또, 기억부(152)에 등록하는 정밀도 저하 지역의 수에는 상한을 마련하더라도 좋다. 이 경우, 기억부(152)에 등록되는 정밀도 저하 지역의 수가 이 상한에 도달하면, 신호 처리·제어부(160)는 새로운 정밀도 저하 지역을 등록할 때에, 이미 등록된 정밀도 저하 지역의 정보 중 가장 오래된 정보를 삭제하더라도 좋다. 이에 따라, 정밀도 저하 지역의 등록 정보에 의해 기억부(152)의 기억 영역이 제한 없이 소비되는 것을 방지할 수 있음과 함께, 최신의 정보를 남기는 것에 의해 정밀도 저하 지역의 정보의 신뢰성을 높일 수 있다.

기억부(152)에 정밀도 저하 지역을 등록한 후, 신호 처리·제어부(160)는 위치 측정 처리의 종료가 선택되어 있는지 여부를 조사한다(ST742). 그 처리가 계속된다고 확인된 경우, 상술한 단계 ST734~ST740의 처리를 반복한다.

또한, 단계 ST734에 있어서 지자기 검출치의 이상 상태가 검지되지 않는 경우나, 단계 ST738에 있어서 소정 시간 이상에 걸쳐 지자기 검출치의 이상 상태가 계속되었다고 판정된 경우, 신호 처리·제어부(160)는 마찬가지로 위치 측정 처리의 속행을 확인한 후에, 단계 ST734~ST740의 처리를 반복한다.

이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명해왔지만, 본 발명은 상술한 실시예에만 한정되는 것이 아니고, 여러 가지의 변형을 포함한다.

상술의 실시예에서는, 방위 산출 처리의 예, 오프셋 에러 보정 처리의 예, 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우의 처리로서의 예를 나타내었지만, 본 발명의 실시예는 이들 처리의 예의 모든 조합을 형태가 포함한다.

상술의 실시예에서는, 지자기 센서(158)에 있어서 3방향의 지자기가 검출되는 예를 나타내었지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 예컨대, 2방향이라도 좋다.

상술의 실시예에서는, 예컨대 도 14의 단계 ST208 등에 있어서, 방위의 정보의 정밀도가 저하되어 있는 것을 표시부(155)에 표시시키는 예가 나타내어져 있지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 예컨대, 이 표시를 행하고 있는 때에 방위의 정보의 보정을 행하고 있는 경우에는, 그 보정이 진행 중인 것을 표시부(155)에 표시시키더라도 좋다. 또는, 정밀도 저하가 진행 중인 것과 보정이 진행 중인 것의 양쪽을 나타내는 정보를 표시부(155)에 표시시키더라도 좋다.

또한, 정밀도 저하가 진행 중인 것과 보정이 진행 중인 것 등의 정보를 표시하는 대신에, 간단히 방위의 정보의 표시를 정지시키더라도 좋다. 이 경우, 방위의 보정이 완료되면(또는, 전화기가 정밀도 저하 지역에서 벗어나면), 방위의 정보의 표시를 재개함으로써, 방위의 정보의 정밀도가 회복된 것을 사용자에게 보여주더라도 좋다.

도 26 및 도 27의 단계 ST616 및 ST618에서는 노스업 표시의 고정과 그 해제를 행하고 있지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 예컨대, 도 24의 단계 ST608 및 ST612와 마찬가지로, 방위의 정밀도 저하, 방위의 정밀도 회복의 표시를 행하더라도 좋다.

도 30, 도 31의 단계 ST716 및 ST718에서는 노스업 표시의 고정과 그 해제를 행하고 있지만, 이것에 한정되지 않고, 예컨대, 도 28의 단계 ST708 및 ST712와 마찬가지로, 방위의 정밀도 저하, 방위의 정밀도 회복의 표시를 행하더라도 좋다.

외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우의 처리의 예(도 28~도 31)에서는, 정밀도 저하 지역의 정보를 기억부(152)의 데이터 테이블로부터 취득하고 있지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 이 정보는 예컨대, 무선 통신부(150)를 거쳐서 접속되는 서버 장치로부터 취득하더라도 좋다. 즉, 신호 처리·제어부(160)는 전화기(100)의 현재 위치가 정밀도 저하 지역에 포함되는지 여부를 나타내는 정보를, 소정의 서버 장치로부터 무선 통신부(150)를 거쳐서 취득하고, 이 취득한 정보에 있어서 현재 위치가 정밀도 저하 지역에 포함되는 것이 표시되고 있는 경우, 오프셋 에러 보정 처리를 금지하더라도 좋다.

상술의 실시예에서는, 전화기(100)에 있어서 지도의 회전 처리(예컨대, 헤딩업 표시 등)를 행하고 있지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 예컨대, 전화기(100)가 네비게이션 서버 장치(402)에 대하여 지도의 방향을 지정하여 지도 정보를 요구하고, 네비게이션 서버 장치(402)가, 전화기(100)로부터의 요구에 따른 방향의 지도 정보를 생성하여 전화기(100)에 제공하더라도 좋다. 즉, 신호 처리·제어부(160)는 지자기 검출치에 근거하여 산출한 방위에 따른 지도의 화상 정보를, 네비게이션 서버 장치(402)로부터 취득하여 표시부(155)에 표시시키는 처리를 행하더라도 좋다. 그리고, 이 처리 중에, 예컨대, GPS 신호의 레벨이 소정치보다 낮아지는 것 등에 의해, 지자기 검출치의 검출 정밀도의 저하가 검지된 경우, 신호 처리·제어부(160)는 산출한 방위와는 관계없이 미리 설정된 방위의 지도의 화상 정보를 네비게이션 서버 장치(402)에 요구하여 이것을 취득하고, 표시부(155)에 표시시키더라도 좋다.

상술의 실시예에서는, GPS 신호에 따른 위치의 산출 처리를 GPS 서버 장치(401)에서 행하지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 전화기(100)에 있어서 GPS 신호로부터 위치를 구하는 계산을 행하더라도 좋다.

상술의 실시예에서는, 지도 정보를 네비게이션 서버 장치(402)로부터 취득하고 있지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 지도 정보를 전화기(100)의 내부의 기억 장치에 저장하더라도 좋다.

상술의 실시예에서는, 신호 처리·제어부(160)의 처리가 컴퓨터에 의해 프로그램에 근거하여 실행되는 예를 나타내었지만, 이들 처리의 적어도 일부를 컴퓨터에 의하지 않고 하드웨어로 실행시키는 것도 가능하다.

반대로, 신호 처리·제어부(160) 이외의 다른 유닛에 있어서의 적어도 일부의 처리를, 신호 처리·제어부(160)의 컴퓨터에 있어서 실행시키더라도 좋다.

또한, 본 발명의 이동 가능한 통신 장치는 휴대 전화기에 한정되지 않는다. 본 발명은 예컨대, PDA(personal digital assistants) 등, 통신 기능을 갖고 이동이 가능하며 바람직하게 휴대 가능한 통신 장치에 널리 적용 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 휴대 전화기에 있어서 지리적 위치 및 지도의 정보를 취득하기 위한 시스템 구성의 예를 나타내는 블록도,

도 2는 열린 상태에 있는 휴대 전화기의 사시도,

도 3은 닫힌 상태에 있는 휴대 전화기의 한쪽 측면으로부터의 사시도,

도 4는 닫힌 상태에 있는 휴대 전화기의 다른 측면으로부터의 사시도,

도 5는 기관 실장 하우스의 내부에 있어서의 기관 실장 상태를 나타내는 사시도,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 휴대 전화기의 구성의 예를 나타내는 블록도,

도 7은 휴대 전화기에 있어서의 GPS 신호 수신 처리의 일례를 도해한 흐름도,

도 8은 휴대 전화기에 있어서의 위치 측정 처리의 일례를 도해한 흐름도,

도 9는 네비게이션 서버 장치로부터 송신되는 지도 정보의 일례를 나타내는 도면,

도 10은 휴대 전화기에 있어서의 표시 화상의 회전 처리의 일례를 도해한 흐름도,

도 11은 방위각의 산출 방법을 설명하기 위한 도면,

도 12는 휴대 전화기에 있어서의 방위 산출 처리의 제 1 예를 도해한 흐름도,

도 13은 보정용 데이터의 일례를 나타내는 도면,

- 도 14는 휴대 전화기에 있어서의 방위 산출 처리의 제 2 예를 도해한 흐름도,
- 도 15는 휴대 전화기에 있어서의 방위 산출 처리의 제 3 예를 도해한 흐름도,
- 도 16은 휴대 전화기에 있어서의 방위 산출 처리의 제 4 예를 도해한 흐름도,
- 도 17은 휴대 전화기에 있어서의 방위 산출 처리의 제 5 예를 도해한 흐름도,
- 도 18은 메모리 카드의 장착의 유무에 따른 지자기 센서 검출치의 시간적 변화의 일례를 나타내는 도면,
- 도 19는 휴대 전화기에 있어서의 방위 산출 처리의 제 6 예를 도해한 흐름도,
- 도 20은 지자기 검출치에 이상 상태가 발생한 경우에 있어서의 오프셋 에러 보정 처리의 제 1 예를 도해한 흐름도,
- 도 21은 외부 자장의 영향에 의해 발생한 지자기 검출치의 이상 상태의 일례를 나타내는 도면,
- 도 22는 휴대 전화기에 있어서의 오프셋 에러 보정 처리의 제 2 예를 도해한 흐름도,
- 도 23은 휴대 전화기에 있어서의 오프셋 에러 보정 처리의 제 3 예를 도해한 흐름도,
- 도 24는 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 제 1 예를 도해한 흐름도,
- 도 25는 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 제 2 예를 도해한 흐름도,
- 도 26은 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 제 3 예를 도해한 흐름도,
- 도 27은 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 제 4 예를 도해한 흐름도,
- 도 28은 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 제 5 예를 도해한 흐름도,
- 도 29는 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 제 6 예를 도해한 흐름도,
- 도 30은 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 제 7 예를 도해한 흐름도,
- 도 31은 외부 자장의 영향에 의해 지자기 검출치에 에러가 발생하는 경우에 있어서의 처리의 제 8 예를 도해한 흐름도,
- 도 32는 도 28~도 31에 나타내는 처리에 있어서, 기억부에 정밀도 저하 지역을 등록하는 처리의 일례를 도해한 흐름도이다.

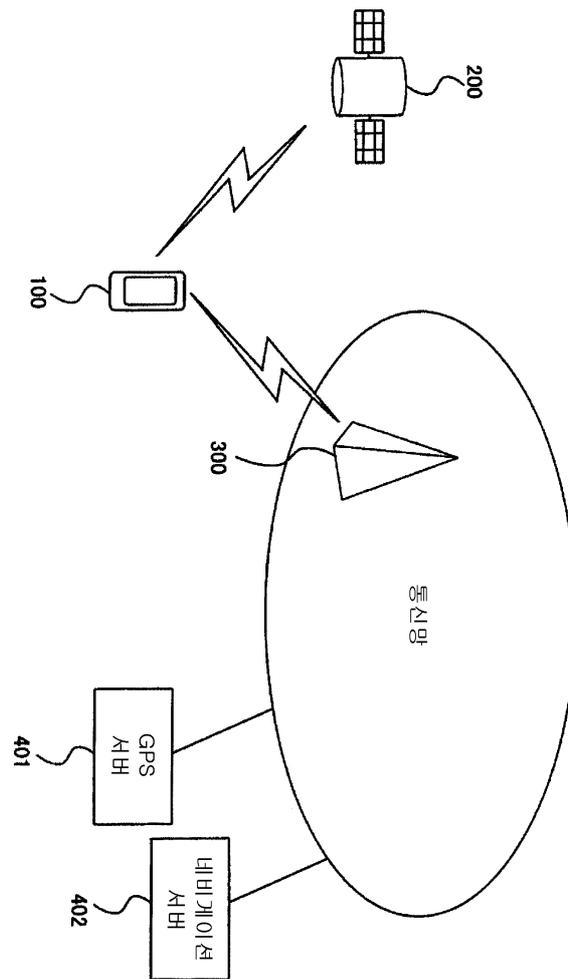
도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 2 : 제 1 하우징 3 : 제 2 하우징
- 4 : 가동 기구부 21 : 표시 패널
- 100 : 휴대 전화기 200 : GPS 위성
- 300 : 기지국 401 : GPS 서버 장치
- 402 : 네비게이션 서버 장치 150 : 무선 통신부
- 151 : GPS 신호 수신부 152 : 기억부

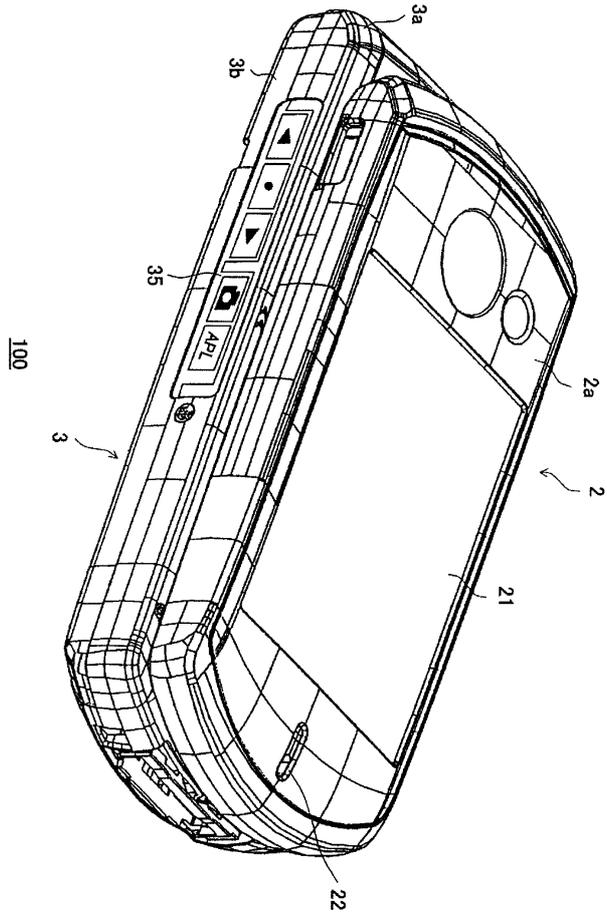
- 153 : 개폐 판정부 154 : 키 입력부
- 155 : 표시부 156 : 음성 처리부
- 157 : 촬상부 158 : 지자기 센서
- 159 : 메모리 카드부 160 : 제어부

도면

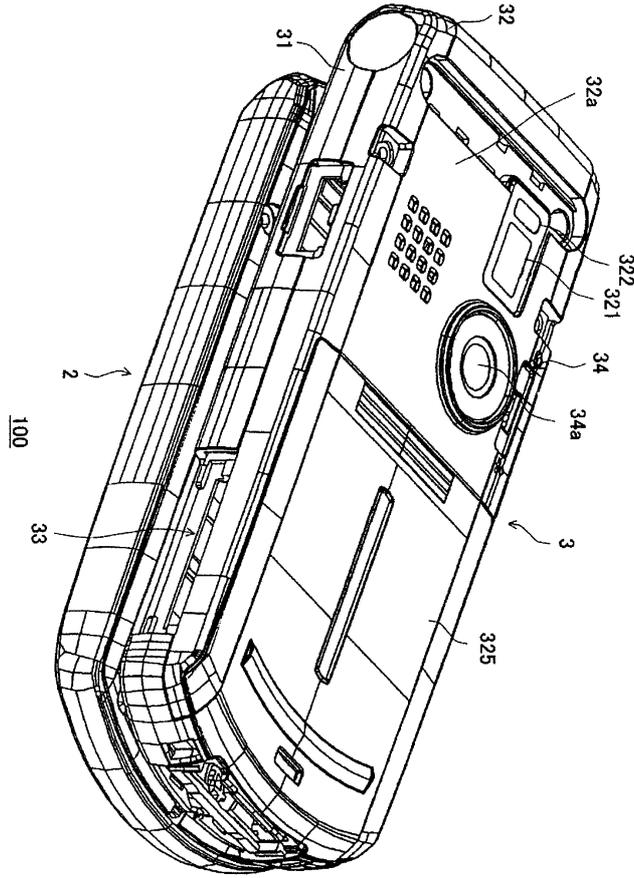
도면1



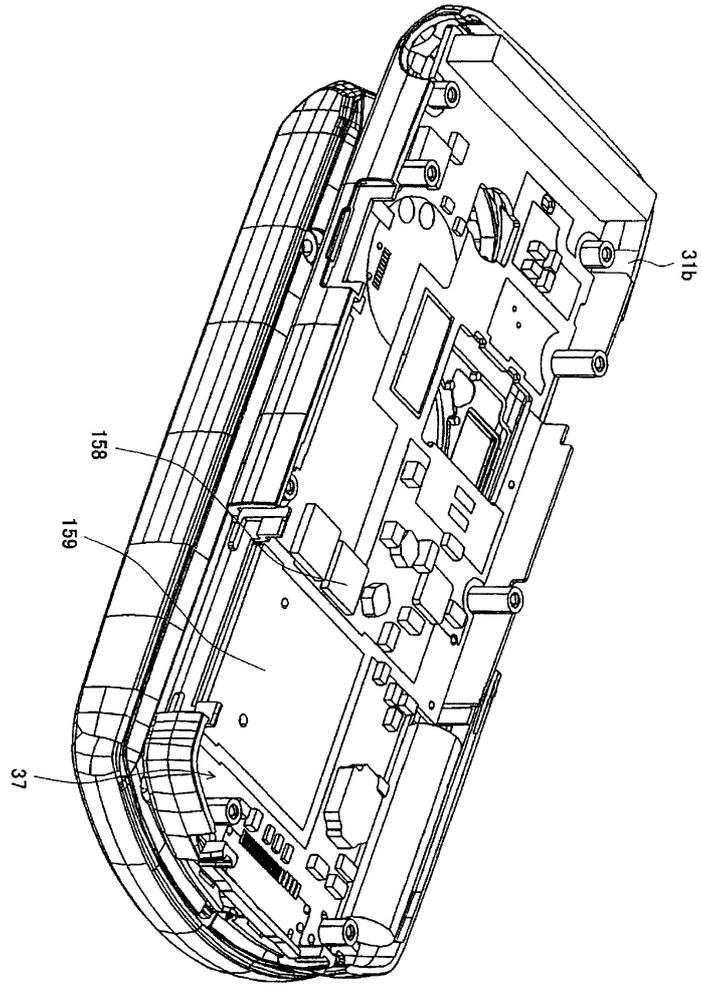
도면3



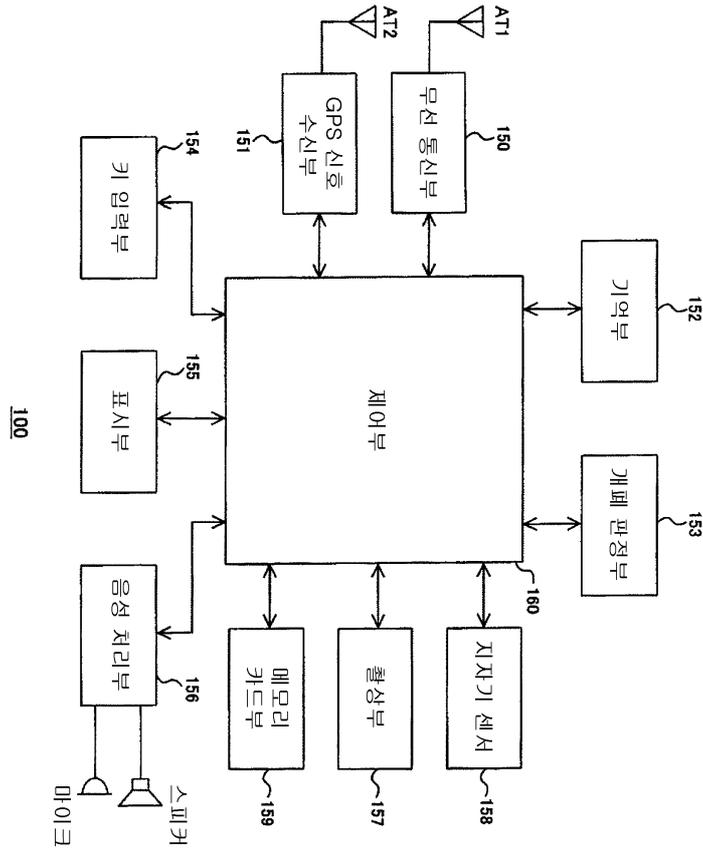
도면4



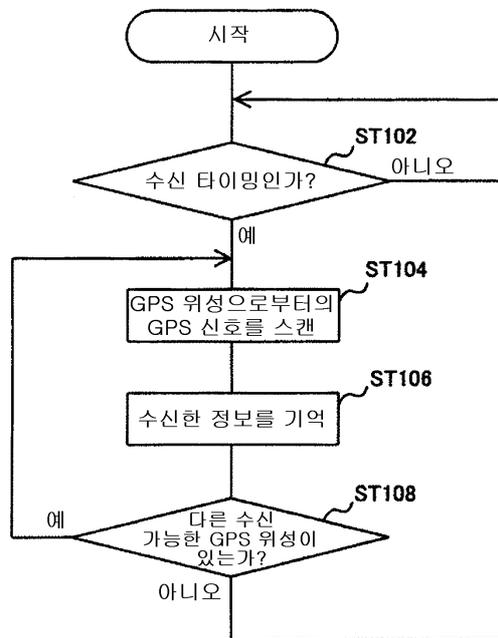
도면5



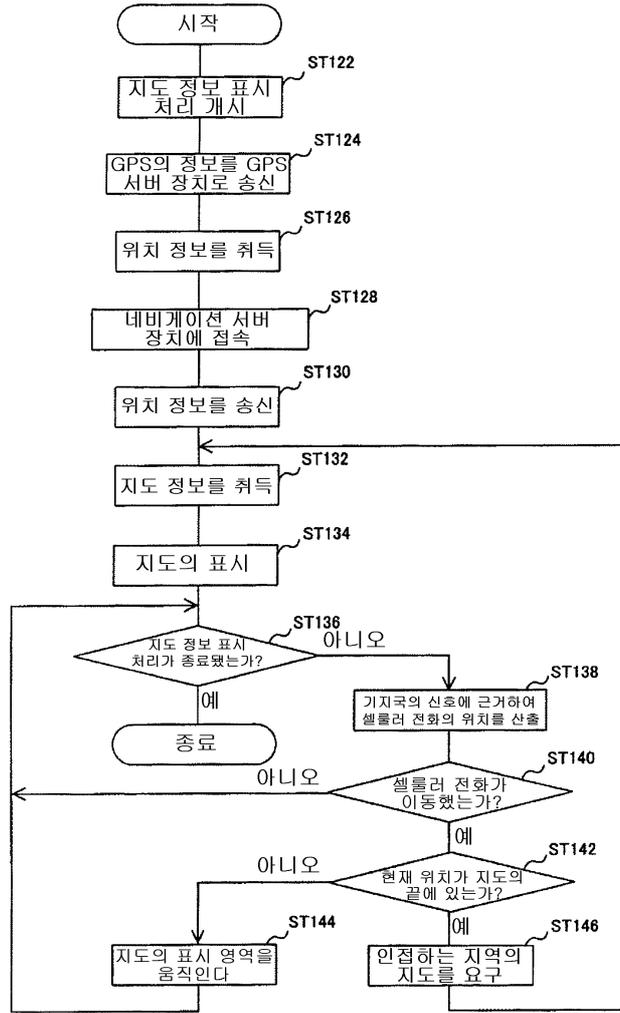
도면6



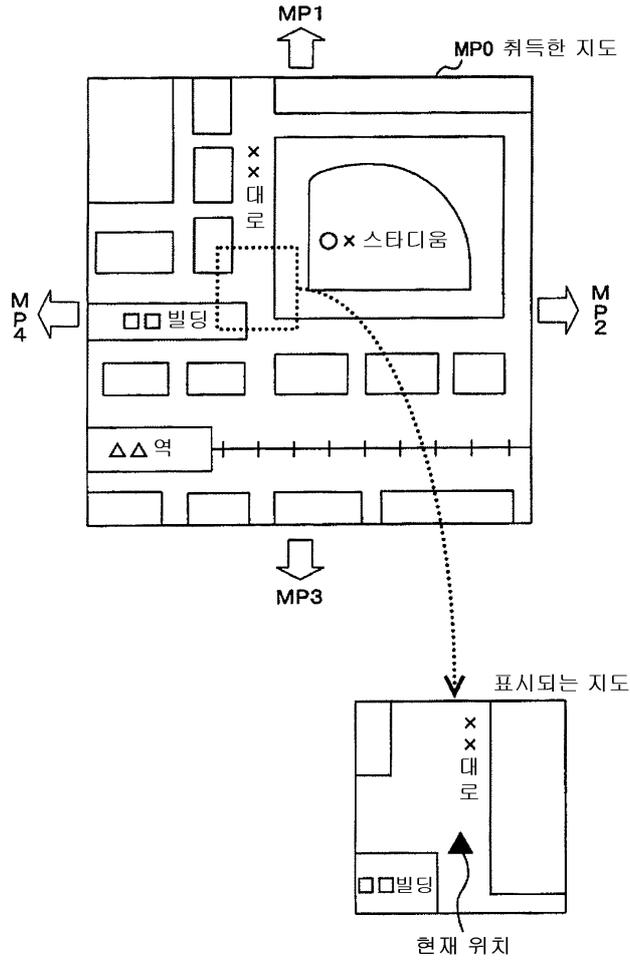
도면7



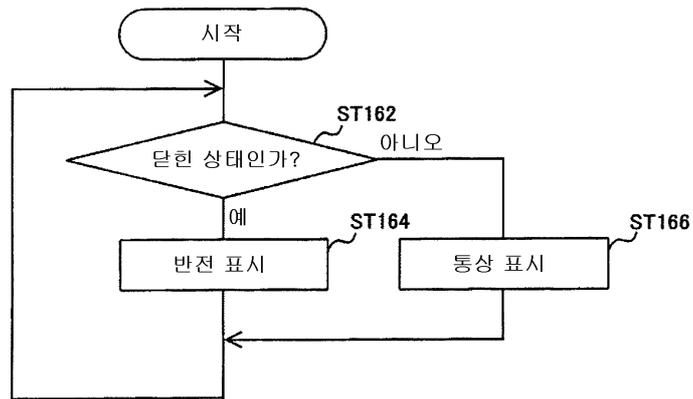
도면8



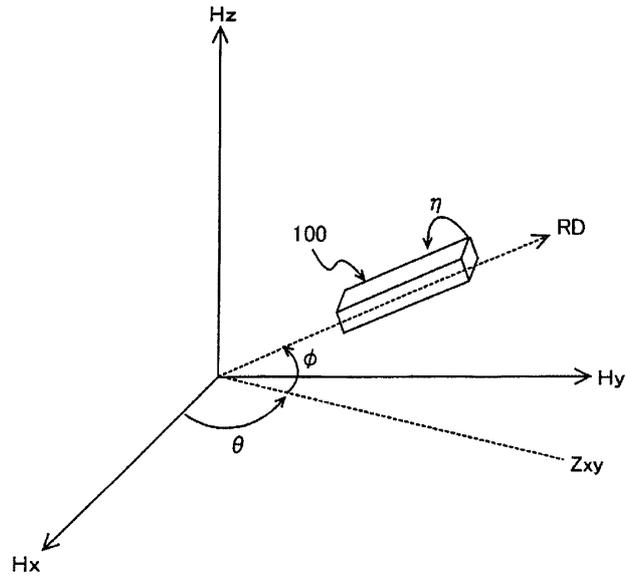
도면9



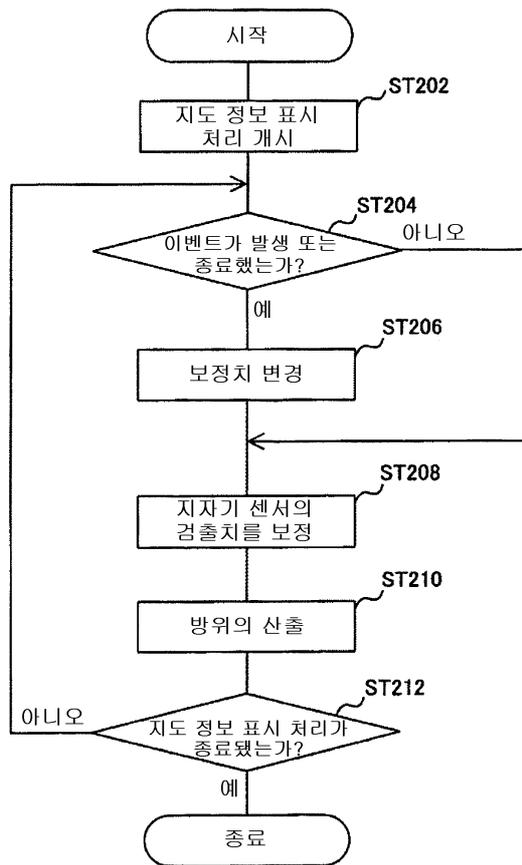
도면10



도면11



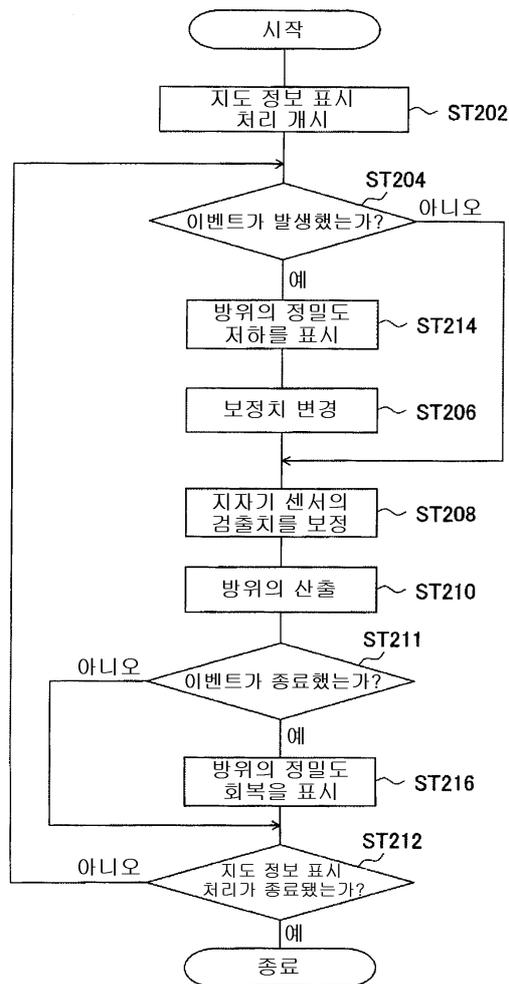
도면12



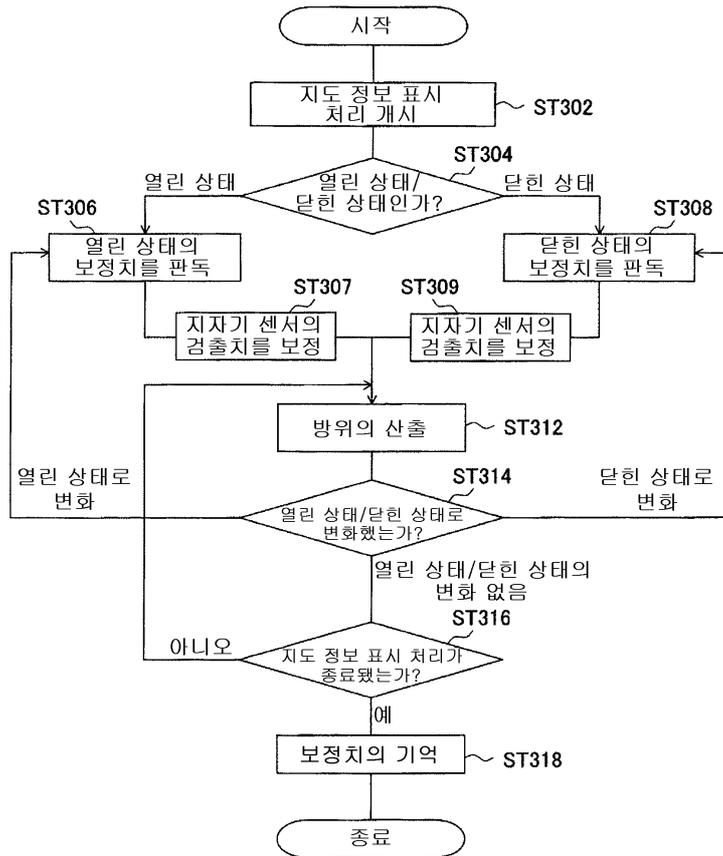
도면13

이벤트	지자기 센서 보정치		
	X축	Y축	Z축
통신 처리	-1	0	-1
음성 출력 처리	-1	0	0
백라이트 점등(저)	-1	0	-1
백라이트 점등(중)	-2	0	1
백라이트 점등(고)	-3	1	1

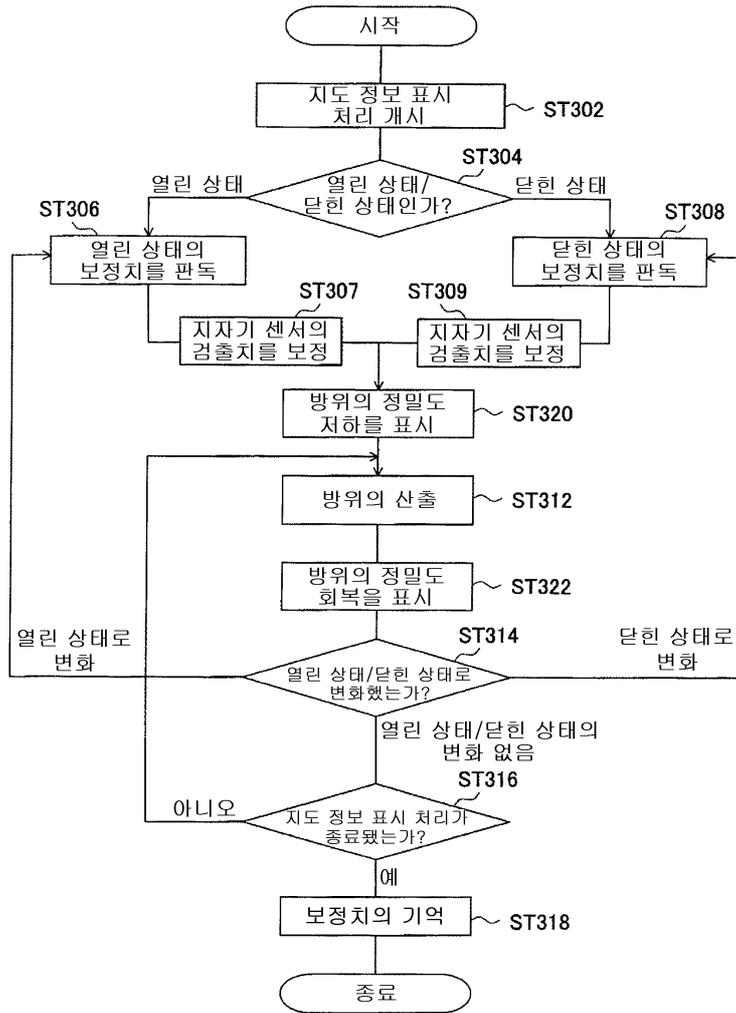
도면14



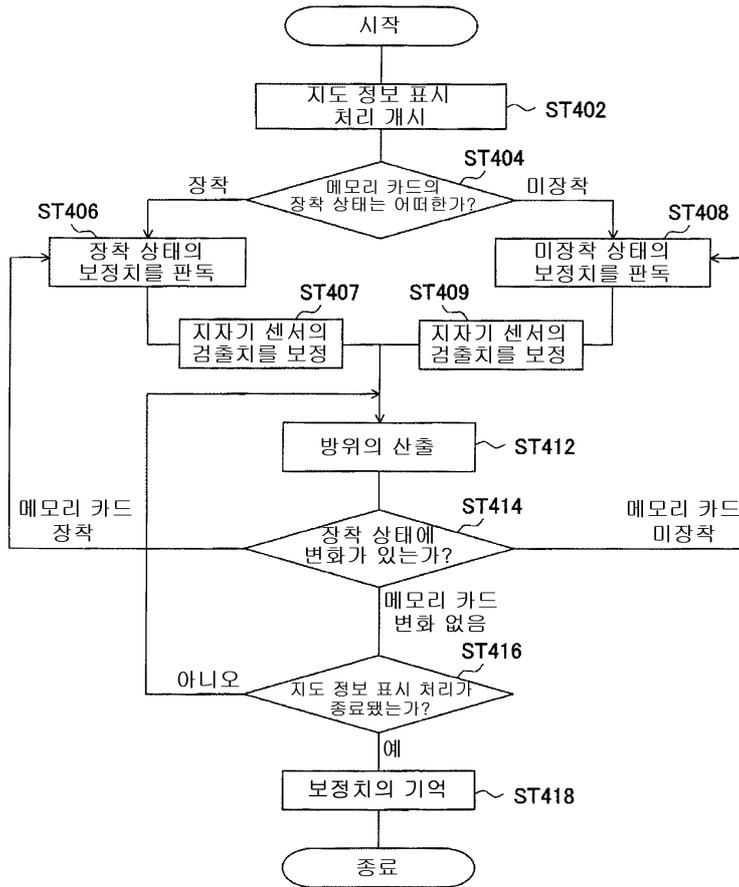
도면15



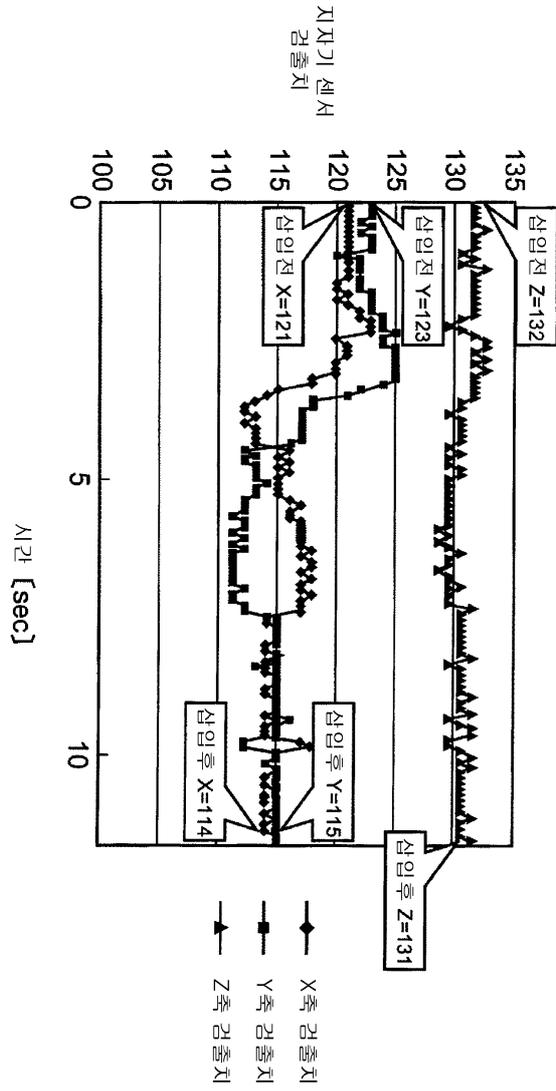
도면16



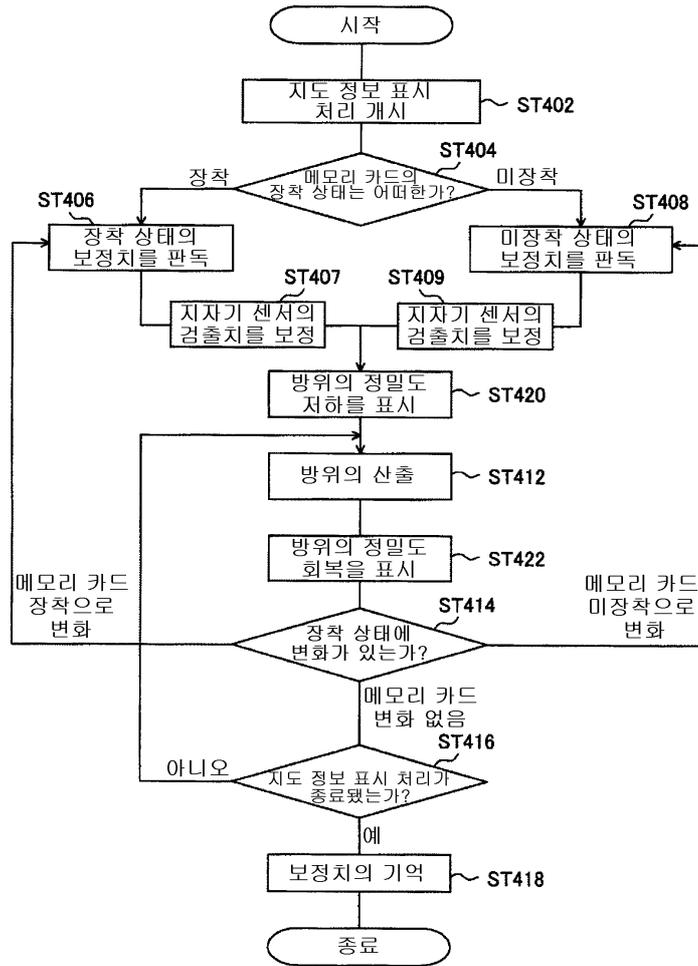
도면17



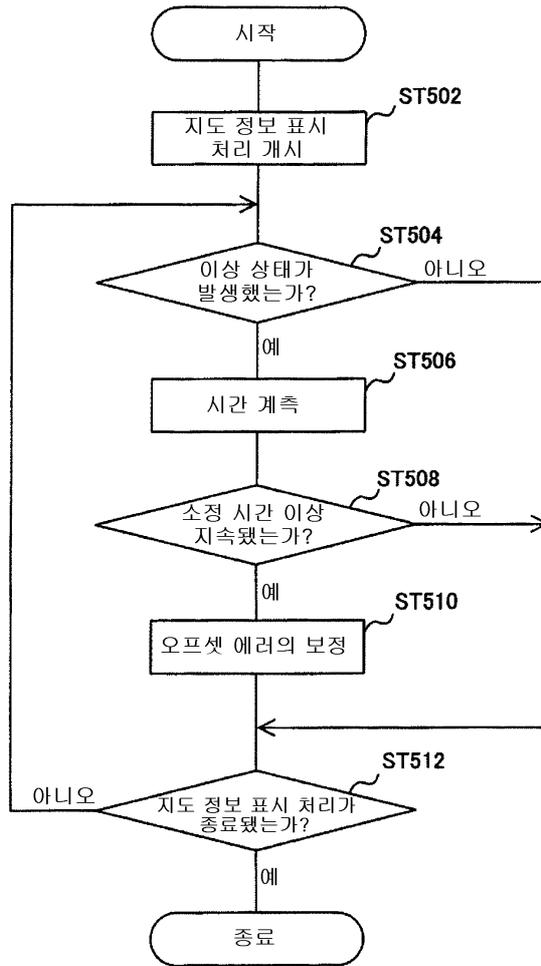
도면18



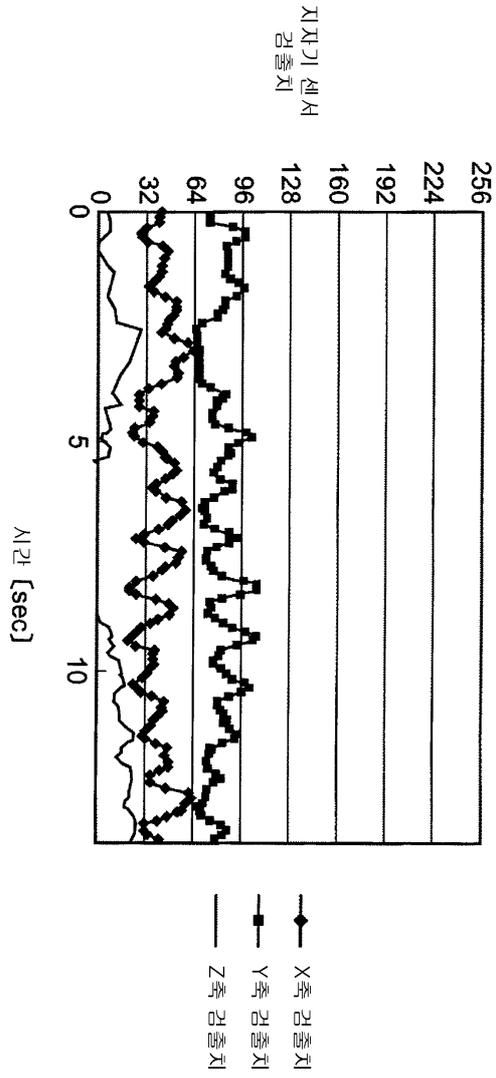
도면19



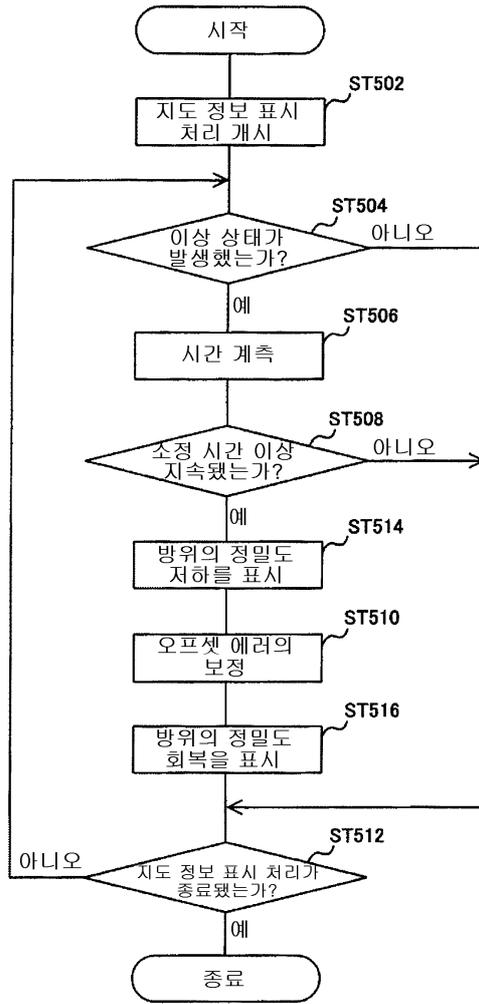
도면20



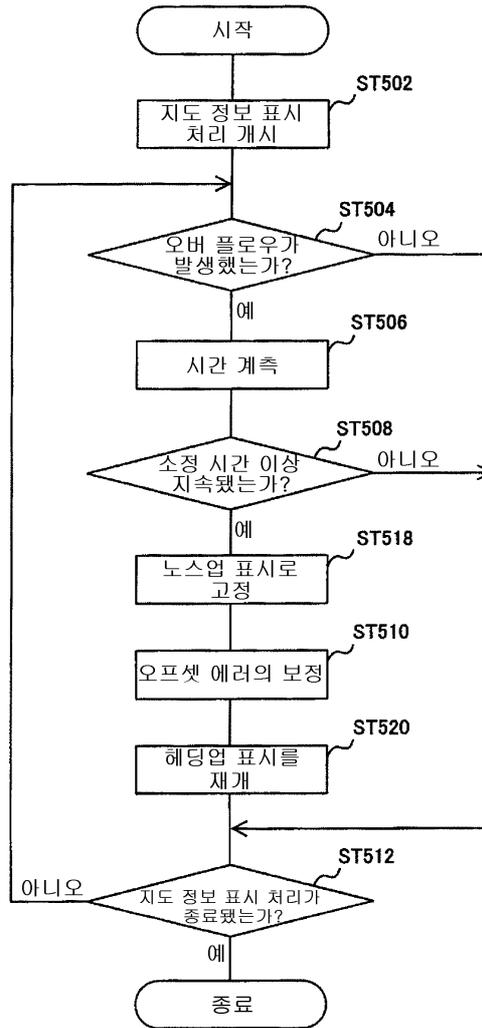
도면21



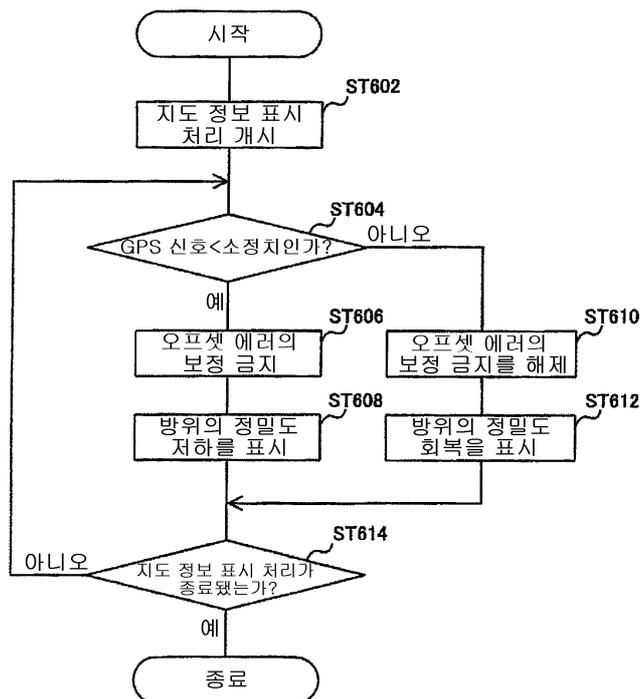
도면22



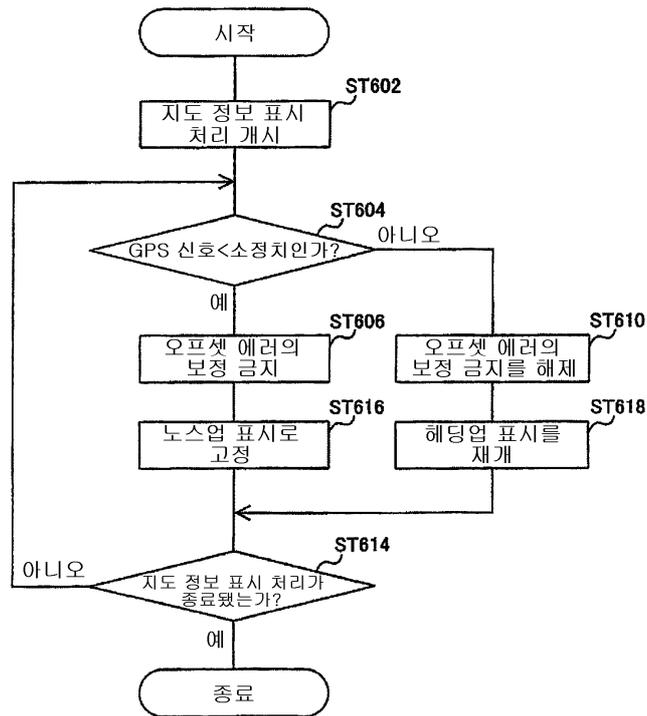
도면23



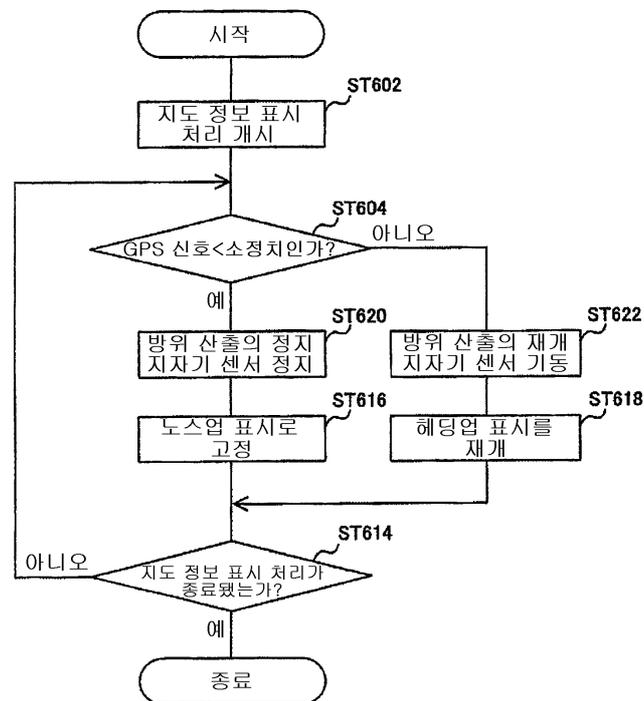
도면24



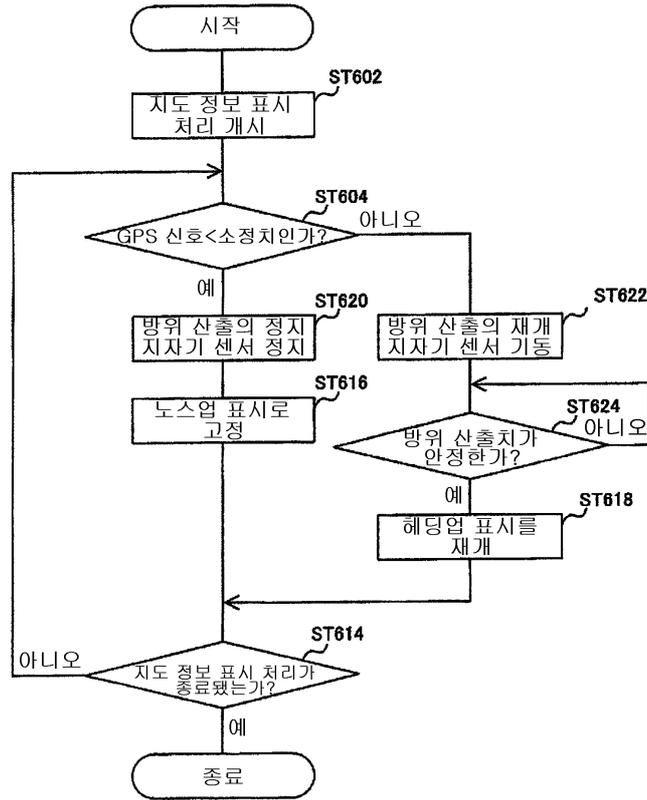
도면25



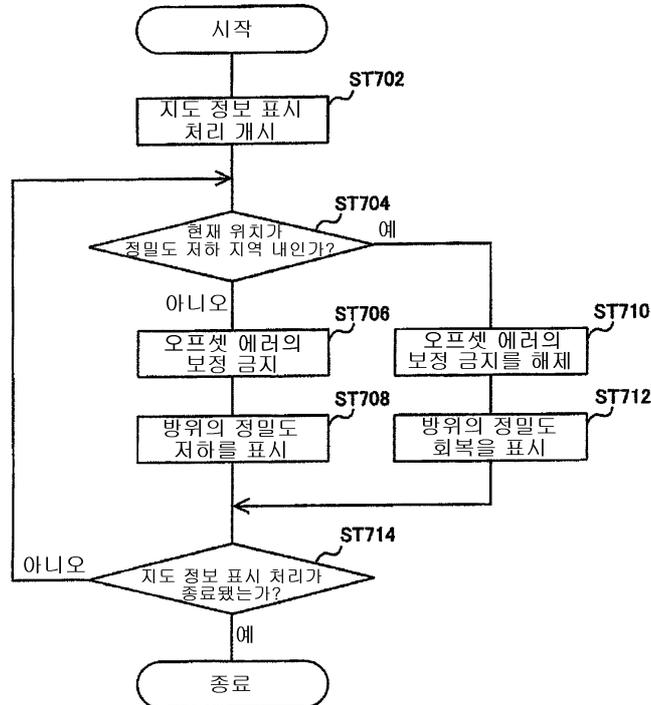
도면26



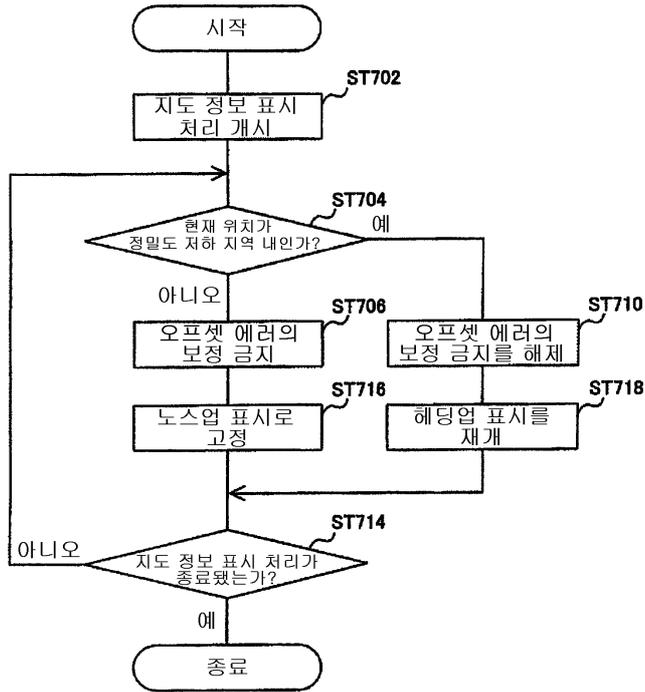
도면27



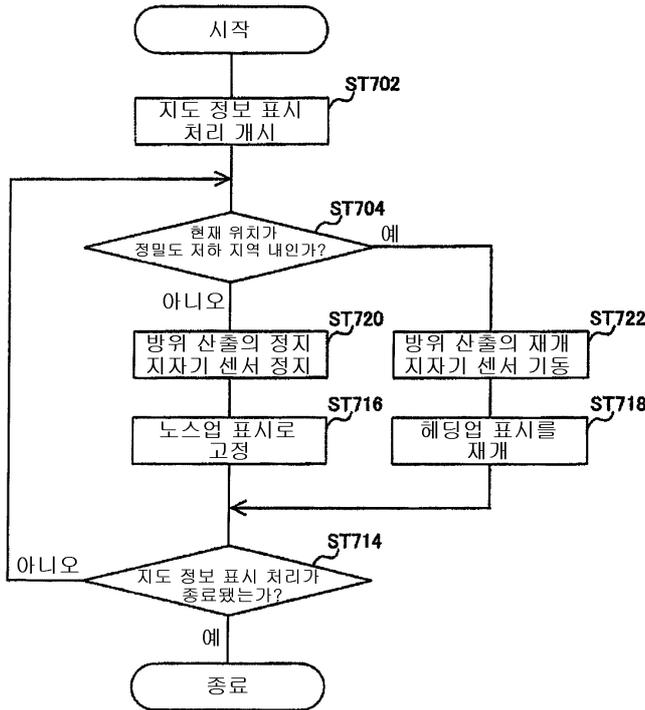
도면28



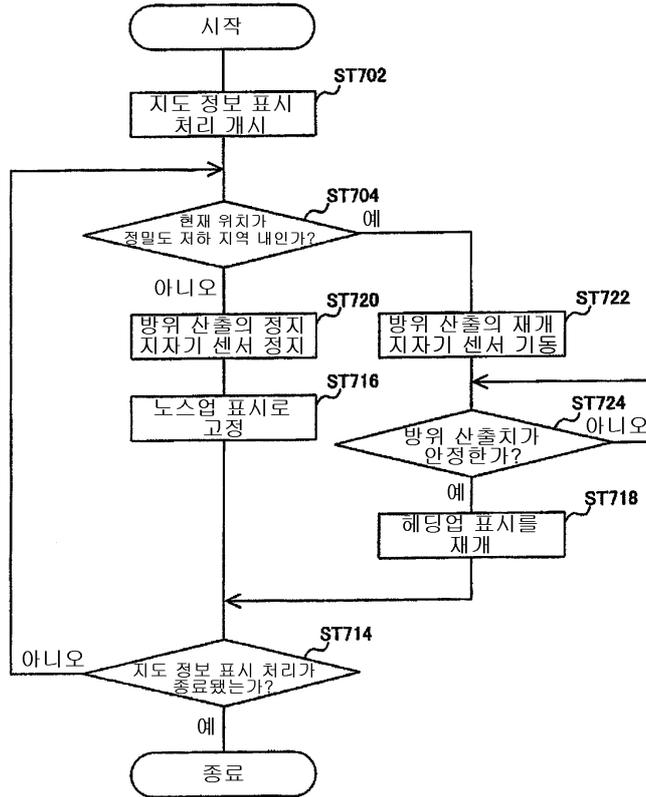
도면29



도면30



도면31



도면32

