



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G08G 1/0968 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년08월16일 10-0570710 2006년04월06일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-1998-0063313 1998년12월31일 2003년12월31일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2000-0046616 2000년07월25일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 한국 천문 연구원
 대전 유성구 화암동 61-1

 주식회사 문화방송
 서울 영등포구 여의도동 31번지

(72) 발명자 진우성
 경기도광명시하안동주공아파트1010동1202호

 최병호
 경기도고양시일산구주엽2동문촌우성아파트101동905호

 이상운
 서울특별시 양천구 목동 903 목동아파트 308동 704호

 조정호
 대전광역시 유성구 신성동 대림두레아파트 107동 704호

 박필호
 대전광역시 서구 관저동 대자연마을아파트 106동 405호

 박종욱
 대전광역시 서구 만년동 강변아파트 110동 504호

(74) 대리인 송만호
 유미특허법인

심사관 : 서호선

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 애플리케이션을 이용한 고정밀 위치 보정 정보 전송 방식과 송신시스템, 수신기

(57) 요약

무선 데이터 등 여타 상용 무선 통신망을 이용하는 것에 비해 기술적인 품질을 향상시키고, 저렴한 비용으로 DGPS 서비스를 이용할 수 있도록 하기 위하여, DGPS용 보정 정보인 RTCM SC-104 코드를 FM DARC 방식에 적합하도록 포맷화하

고, 이를 FM DARC 수신기에서 RTCM SC-104 호환 코드로 변환하는 전송 방식에 의해 DGPS 보정 정보를 전송하도록 한 것으로, 전국을 커버하는 FM 방송을 이용하고 여기에 데이터를 추가하기 위한 설비만이 추가되므로, 별도의 전국 망 구축을 위한 막대한 비용 및 통상 수년 이상 소요되는 망 구축기간이 소요치 않으며, 양질의 VHF 및 최적의 송신소 위치, 강력한 출력으로 방송을 실시하므로 전파 특성이 좋아 이동시에도 우수한 데이터의 수신율을 유지할 수 있으며, 특히 24시간 방송을 하므로 별도 전송요구 없이 항상 DGPS 데이터의 수신이 가능할 뿐만 아니라 수신기의 수에 제한 없이 모든 수신기가 동시에 같은 데이터의 수신이 가능하고, 기존의 FM 방송신호에 데이터를 추가하므로 별도의 전송비용이 소요치 않아 서비스 이용 요금의 부담이 없으며, 수신기 역시 보급이 용이한 FM 수신기에 데이터 수신을 위한 디코더 부분만을 추가하므로 저렴한 가격의 수신기 구현이 가능하다.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

DGPS용 보정 정보인 RTCM SC-104 코드를 FM DARC 방식에 적합하도록 포맷화하고, 이를 FM DARC 수신기에서 RTCM SC-104 호환 코드로 변환하는 에프엠 방송을 이용한 고정밀 위치정보 전송 방식에 있어서,

DGPS용 보정 정보를 각각 16비트의 프리픽스와 160비트의 데이터 블록을 가지는 DARC 프레임의 선두 2 패킷에 삽입하되, DGPS용 보정 정보 데이터의 내용은 첫 번째 데이터 블록중 24비트를 가지는 데이터 헤드와, 두 번째 블록의 마지막에 오는 16비트의 CRC 종료 부호, 한 위성당 35비트에 해당하는 정보를 송출하기 위한 280비트의 데이터 부호로 구성하고, 상기 데이터 헤드는 RTCM SC-104에서 정의되는 모든 메시지 형식의 첫 부분에 나타나는 2개의 워드 정보중에서 RTCM 메시지의 1번과 2번의 내용을 나타내기 위한 6비트의 메시지 타입 부호와 13비트의 메시지 정보 기준시각 부호, 5비트의 프레임 크기 부호로 구성하고, 상기 각 위성에 대한 35비트의 데이터 부호는 RTCM SC-104에서 제공되는 각 위성당 40비트의 DGPS 정보들 중에서 핵심이 되는 오차보정 정보인 1번과 2번 메시지를 축약 전송하도록 하며, 정밀도는 PRC는 0.08미터, RRC는 단위 시간당 0.004미터가 되도록 설정하여 부호화하며,

상기 부호화시 상기 데이터 헤드에서 생략된 RTCM SC-104의 정보들을 0으로 치환하되, 최초 8비트의 프리앰블은 RTCM SC-104에서 정의된 0x66의 값으로 대체하고, 상기 데이터 부호에서 생략된 RTCM SC-104에서 제공되는 각 위성당에 대한 정보를 0으로 대체하여 ICD-GPS-200에서 정의된 해밍 코드에 의해 부호화하여 복호화하는 것을 특징으로 하는 에프엠 방송을 이용한 고정밀 위치정보 전송 방식.

청구항 2.

FM 기저대역 내에서 76KHz를 중심주파수로 하여 LMSK 변조 방식에 의해 16Kbps의 데이터율로 부변조하여 방송하는 FM DARC 송신 시스템에 있어서,

FM DARC 서버를 통해 수신되는 DGPS 기준국의 DGPS용 보정 정보인 RTCM SC-104 코드를 FM DARC 방식에 적합하도록 포맷화하는 FM DARC 엔코더를 포함하되,

상기 FM DARC 엔코더는 DGPS용 보정 정보를 각각 16비트의 프리픽스와 160비트의 데이터 블록을 가지는 DARC 프레임의 선두 2 패킷에 삽입하되, DGPS용 보정 정보 데이터의 내용은 첫 번째 데이터 블록중 24비트를 가지는 데이터 헤드와, 두 번째 블록의 마지막에 오는 16비트의 CRC 종료 부호, 한 위성당 35비트에 해당하는 정보를 송출하기 위한 280비트의 데이터 부호로 구성하고, 상기 데이터 헤드는 RTCM SC-104에서 정의되는 모든 메시지 형식의 첫 부분에 나타나는 2개의 워드 정보중에서 RTCM 메시지의 1번과 2번의 내용을 나타내기 위한 6비트의 메시지 타입 부호와 13비트의 메시지 정보 기준시각 부호, 5비트의 프레임 크기 부호로 구성하고, 상기 각 위성에 대한 35비트의 데이터 부호는 RTCM SC-104에서 제공되는 각 위성당 40비트의 DGPS 정보들 중에서 핵심이 되는 오차보정 정보인 1번과 2번 메시지를 축약 전송하도록 하며, 정밀도는 PRC는 0.08미터, RRC는 단위 시간당 0.004미터가 되도록 설정하여 부호화하는 것을 특징으로 하는 에프엠 방송을 이용한 고정밀 위치정보 송신 시스템.

청구항 3.

수신되는 DGPS 보정 정보에 따라 GPS 수신 모듈에서 수신된 GPS의 위치 오차를 보정하는 DGPS 모듈에 있어서,

FM 튜너를 통해 수신된 FM 부가방송의 DARC 방식 DGPS 보정 정보를 RTCM SC-104 호환 코드로 변환하여 상기 DGPS 모듈에 전송하는 FM DARC 디코더를 포함하되,

상기 FM DARC 디코더는 상기 DARC 방식 DGPS 보정 정보 데이터중 데이터 헤드에서 생략된 RTCM SC-104의 정보들을 0으로 치환하되, 최초 8비트의 프리앰블은 RTCM SC-104에서 정의된 0x66의 값으로 대체하고, 데이터 부호에서 생략된 RTCM SC-104에서 제공되는 각 위성당에 대한 정보를 0으로 대체하여 ICD-GPS-200에서 정의된 해밍 코드에 의해 부호화하여 복호화하는 것을 특징으로 하는 에프엠 방송을 이용한 고정밀 위치정보 수신기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인공 위성을 이용한 위치 결정 시스템인 GPS(global positioning system)의 SA(selectable availability) 오차 등 각종 오차 원인으로 인한 위치 정보 오차를 보정하기 위한 고정밀도 위치보정 정보인 DGPS(differential GPS) 코드를 전송하는 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 FM 방송을 이용하여 DGPS 코드를 전송하는 방식과 이를 송수신하기 위한 송신 시스템 및 수신기에 관한 것이다.

이동체인 차량에서 지금 현재 지도상의 어디를 주행하고 있는지를 알 수 있는 것은 승객에 있어서의 오랜 꿈이었다. 이러한 목적에 부합하여 80년대 초에 개발된 것이 네비게이션 시스템이며, 네비게이션 시스템은 지도 데이터를 화면상에 싣고, 자이로 센서로 차량의 진행 방향을, 차륜 센서로 주행 거리를 계측하여 화면상에 현재 위치를 휘점으로 표시하는 방식이었다.

또한, 위성 통신 기술의 발달로 인공 위성으로부터 발사된 전파의 도달 시간을 계측하여 위성으로부터의 거리를 계산함에 따라 차량의 위치를 알 수 있도록 하는 GPS가 개발되었으며, 이동체의 위치 산출은 위치를 기준으로 한 삼각 측량의 원리에 의해 이루어진다.

하지만, GPS 수신기에 의해 획득된 위치 좌표는 SA 등 여러 오차 원인에 의해 최대 100미터까지의 오차가 존재한다. 이 오차를 극복하기 위해 여러 가지 보정방식(DGPS ; differential GPS)을 이용한다. 즉, DGPS 수신기에서 DGPS 기준국에 상용 무선통신망을 통해 DGPS 데이터를 요구하는 업 링크(up link)를 하여 DGPS 기준국으로부터 다운 링크(down link)를 통해 DGPS 정보를 전송 받은 후, 이를 GPS 수신기에 인가한다. 그러면, GPS 수신기에서는 SA 등 여러 오차 원인에 의해 존재하는 최대 100미터까지의 오차를 DGPS 정보에 따라 1미터 내지 10미터 정도로 보정하여 이동체의 정확한 위치를 나타내게 된다.

그러나, 이러한 보정 방식은 통상 상용 무선 통신망에서 필요한 데이터를 요구하는 업 링크가 필요하고 이에 따라 요구한 데이터를 다운 링크를 통해 전송 받으므로 시간 지연이 발생하며 전송 요금의 부담이 가중될 뿐만 아니라 동시에 전송할 수 있는 수신기의 수가 제한된다.

또한, 이러한 보정 방식에 이용되는 상용 무선 통신망의 경우 커버하는 셀 반경이 작고 넓은 지역을 커버하기 위해서는 많은 중계 기지국이 필요하며, 주파수 대역이 수백 KHz 내지 수 GHz로 높으므로 회절 등의 전파전도 특성이 취약할 뿐만 아니라 대부분 일대일로 데이터의 전송을 하거나 단축 메시지 서비스(SMS ; short message service)를 이용한 방송을 하여야 하나, 이 경우 전송 가능한 데이터의 양이 제한되며 통화채널의 점유에 따른 비용의 증가를 초래하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 그 목적은 무선 데이터 등 여타 상용 무선 통신망을 이용하는 것에 비해 기술적인 품질을 향상시키고, 저렴한 비용으로 DGPS 서비스를 이용할 수 있게 해주는 전송 방식과 이를 송수신하기 위한 전송 시스템 및 수신기를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 DGPS용 보정 정보인 RTCM SC-104 코드를 FM DARC 방식에 적합하도록 포맷화하고, 이를 FM DARC 수신기에서 RTCM SC-104 호환 코드로 변환하는 전송 방식에 의해 DGPS 보정 정보를 전송하는 것을 특징으로 한다.

상기에서 DGPS용 보정 정보를 각각 16비트의 프리픽스와 160비트의 데이터 블록을 가지는 DARC 프레임의 선두 2 패킷에 삽입하되, DGPS용 보정 정보 데이터의 내용은 첫 번째 데이터 블록중 24비트를 가지는 데이터 헤드와, 두 번째 블록의 마지막에 오는 16비트의 CRC 종료 부호, 한 위성당 35비트에 해당하는 정보를 송출하기 위한 280비트의 데이터 부호로 구성하고, 상기 데이터 헤드는 RTCM SC-104에서 정의되는 모든 메시지 형식의 첫 부분에 나타나는 2개의 워드 정보 중에서 RTCM 메시지의 1번과 2번의 내용을 나타내기 위한 6비트의 메시지 타입 부호와 13비트의 메시지 정보 기준시각 부호, 5비트의 프레임 크기 부호로 구성하고, 상기 각 위성에 대한 35비트의 데이터 부호는 RTCM SC-104에서 제공되는 각 위성당 40비트의 DGPS 정보들 중에서 핵심이 되는 오차보정 정보인 1번과 2번 메시지를 축약 전송하도록 하며, 정밀도는 PRC는 0.08미터, RRC는 단위 시간당 0.004미터가 되도록 설정하여 부호화하며, 상기 부호화시 상기 데이터 헤드에서 생략된 RTCM SC-104의 정보들을 0으로 치환하되, 최초 8비트의 프리앰블은 RTCM SC-104에서 정의된 0x66의 값으로 대체하고, 상기 데이터 부호에서 생략된 RTCM SC-104에서 제공되는 각 위성당에 대한 정보를 0으로 대체하여 ICD-GPS-200에서 정의된 해밍 코드에 의해 부호화하여 복호화하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 설명한다.

먼저, 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명에 따른 에프엠 방송을 이용한 고정밀 위치정보 전송 방식을 설명한다.

본 발명에서는 FM 부가방송 중에서도 DARC 방식을 채택하였으며, 또 다른 FM 부가방송 방식으로는 RDS(radio data system)을 들 수 있다. 두 방식 모두 기존의 FM 방송에 디지털 형태의 데이터를 전송하지만, RDS의 경우 전송 속도가 1187.5 bps인데 비하여 DARC는 16kbps로 12배 이상 높다. 특히 DARC 방식의 경우 오디오(L-R)의 레벨에 따라 데이터 레벨이 연동하는 방식(LMSK ; level controlled MSK)이므로 오디오와 데이터 상호간 간섭을 최소화하여 오디오의 품질 및 데이터의 오류를 낮추는 데 효과적인 방식이다. 또한 에러정정방식을 "(272, 190) 적 부호[product code] 방식"을 이용하여 이동 수신시나 수신 신호가 약할 시 발생할 수 있는 에러의 복구에 효율적인 방식이다.

그리고, FM 정보방송 시스템에 의해 전송되는 데이터는 도 1에서와 같이, 76KHz를 중심주파수로 하여 LMSK(least minimum shift keying) 변조 방식에 의해 16kbps의 데이터율로 부변조가 된다.

특히, 본 발명에서는 DGPS용 위치 보정 정보인 RTCM SC-104 코드나 아스키(ASCII) 형태의 정보를 FM DARC 방식에 적합하도록 포맷화하고, 이를 수신하는 FM DARC 수신기에서 RTCM SC-104 호환 코드로 변환하여 최대 100미터의 GPS 오차를 1 내지 10미터 급으로 보정할 수 있게 하는 것으로, 이러한 형식을 DARC/KDGPS(korea DGPS) 포맷이라 정의한다.

DARC/KDGPS는 DARC의 국제 권고안인 ITU-R 807 시스템 규격을 준용한다. 그리고, 이 정보는 도 2에서와 같이 ITU-R 807 시스템 규격에서 정의된 "(207, 190) 적 부호방식"인 OSI 계층 2(DARC 프레임)에서 기본 단위인 패킷 중 2개의 패킷만을 사용하는 것으로, 프레임의 선두 2패킷에 삽입되며, 이를 KDGPS 패킷이라고 정의한다.

그리고, DGPS용 위치 보정 정보를 ITU-R 807에서 권고하는 FM DARC 방식에 적용하기 위한 DARC/KDGPS 패킷은 도 3과 같이 구성한다(OSI 계층 3). 이는 단축차집합 순회 부호에 의한 오류정정 복호후의 82비트의 행 패리티 부호와 데이터 그룹을 올바르게 받았는지 검사하는 기능을 하는 16비트의 CRC(cyclic redundancy check) 부호를 제외한 176비트의 정보부로서, 16비트의 프리픽스(prefix)와 160비트의 데이터 블록으로 구성된다. 이때, DARC 프레임 내에서 KDGPS 정보의 데이터 패킷은 도 3에서와 같이 구성된 프리픽스 내의 서비스 식별부호에 의해 분리된다.

KDGPS용 데이터 그룹(OSI 계층 4)은 도 4에서와 같이 2개의 데이터 블록(KDGPS 패킷 1, KDGPS 패킷 2)으로 구성되며, KDGPS 형식의 데이터 블록은 160비트를 가지도록 규정하므로 총 320비트의 데이터를 가진다. 이때, 데이터의 내용

은 첫 번째 데이터 블록(KDGPS 패킷 1)중 24비트를 차지하는 데이터 헤드, 두 번째 데이터 블록(KDGPS 패킷 2)의 마지막에 오는 16비트의 CRC 종료 부호와 두 개의 데이터 블록(KDGPS 패킷 1, 2)을 차지하는 280비트의 KDGPS 데이터 부호로 이루어진다.

데이터 헤드는 KDGPS 형식의 데이터 패킷중에서 첫 번째 데이터 블록(KDGPS 패킷 1)의 선두에 나오며 24비트를 점유한다. 그리고, 데이터 헤드는 도 5에서와 같이 RTCM SC-104에서 정의되는 모든 메시지 형식의 첫 부분에 나타나는 2개의 워드(총 60비트 ; 30비트/워드) 정보중에서 KDGPS 포맷에 필요한 6비트의 Message type, 13비트의 Modified Z-count, 그리고 5비트의 Length of frame을 부호화할 수 있도록 총 24비트로 만든다. 즉, 다음의 표 1에서와 같이 RTCM SC-104의 헤더에 해당하는 두 워드가 나타내는 정보의 종류와 크기 중, FM DARC 수신기에서 RTCM SC-104 코드로 복원할 때 필수적으로 요구되는 정보들만을 선택하여 DGPS 패킷의 헤더에 정의한다.

[표 1] RTCM SC-104 및 DARC/KDGPS의 헤더 정보(단위; 비트)

	RTCM SC-104	DARC/KDGPS
Preamble	8	x
Message type	6	6
Station ID	10	x
Modified Z-count	13	13
Sequence No.	3	x
Length of frame	5	5
Station Health	3	x
Parity	12	x
총계	60	24

이때, 표 1에서와 같이 DARC/KDGPS의 헤더 정보는 60비트인 RTCM SC-104의 헤더 정보에서 8비트의 Preamble와 10비트의 Station ID, 3비트의 Sequence No., 3비트의 Station Health, 12비트의 Parity를 생략하여 24비트로 한다.

[표 2] RTCM 메시지 종류와 내용

메시지 타입 번호	상태	내용
1	Fixed	differential GPS corrections
2	Fixed	delta differential GPS corrections
3	Fixed	reference station parameters
4	Retired	surveying
5	Fixed	constellation health
6	Fixed	null frame
7	Fixed	beacon almanac
8	Tentative	pseudolite almanac
9	Fixed	partial satellite set differential corrections
10	Reserved	P-code differential corrections(all)
11	Reserved	C/A-code L1, L2 delta corrections
12	Reserved	pseudolite station parameters
13	Tentative	ground transmitter parameters
14	Reserved	surveying auxiliary message
15	Reserved	ionosphere(troposphere) message
16	Fixed	special message
17	Tentative	ephemeris almanac
18	Tentative	uncorrected carrier phase measurements
19	Tentative	uncorrected pseudorange measurements
20	Tentative	RTK carrier phase corrections
21	Tentative	RTK pseudorange corrections
22-58	---	undefined
59	Tentative	propriety message

60-63	Reserved	multipurpose usage
-------	----------	--------------------

상기에서 Message type은 DGPS 메시지 타입으로, 그 형식은 RTCM SC-104에 정의되어 있다. 타입 번호는 1에서 63까지 정의되어 있고, 각각의 메시지는 확정(Fixed), 임시(Tentative), 보류(Reserved), 미정의(undefined), 폐지(retired) 등의 상태가 설정되어 있다. 상기 표 2에 RTCM 메시지의 종류 및 그 내용을 나타내었으며, DARC/KDGPS는 이중 1번과 2번 메시지 정보를 전송한다.

그리고, Modified Z-count는 메시지 정보의 기준 시각을 나타내는 것으로, 의사 신호 발생기(pseudolite)에서 전송할 경우에는 다음 메시지의 시작 시각을 의미한다. 이 정보는 GPS 신호의 Z-카운트와 스케일(scale)에서 차이가 나는데 (RTCM ; 0.6초, GPS ; 6초), 이는 가변성인 RTCM 정보의 길이를 고려하였기 때문이다. 또한, Length of frame은 RTCM 메시지의 프레임 크기를 나타내는 데, 단위는 GPS 신호체계에서 사용하는 워드(30비트)이다.

상기에서 DARC/KDGPS 패킷의 데이터 블록중 280비트를 차지하는 KDGPS 데이터 부호는 RTCM SC-104에서 제공하는 DGPS 정보들 중에서 핵심이 되는 오차보정 정보인 1번과 2번 메시지(표 2)를 축약, 전송하도록 설정하였다. RTCM SC-104에서는 한 위성당 40비트에 해당하는 정보를 송출하지만, DARC/KDGPS에서는 최대 8개 위성의 정보를 280비트로 제공하기 위하여 도 6에서와 같이 한 위성당 35비트로 설정한다. 이때, 오차보정 정보가 제공되는 위성의 개수만큼 데이터를 적재하고, 그 외의 데이터는 1과 0이 반복되는 비트로 채워지는 FILL 부호로 대체하며, 각 35비트의 데이터 부호는 도 7과 같이 구성한다. 그리고, RTCM SC-104의 1번과 2번 메시지에서 제공하는 DGPS 정보의 종류 및 비트 크기와 DARC/KDGPS 포맷에서 사용하는 정보 및 비트수를 다음의 표 3에 나타내었다. 이때, KDGPS는 40비트인 RTCM SC-104에서 2비트의 UDRE(user differential range error)를 생략하고, PRC(pseudorange corrections)에서 2비트를, RRC(rangerate corrections)에서 1비트를 각각 생략하여 35비트로 한다. 그리고, 정밀도를 PRC는 0.08미터, RRC는 단위 시간(초)당 0.004미터로 설정한다.

[표 3]

	RTCM SC-104	정밀도	KDGPS	정밀도
Scale factor	1		1	
UDRE	2		x	
Satellite ID	5		5	
PRC	16	0.02m	14	0.08m
RRC	8	0.002m/s	7	0.004m/s
IOD	8		8	
총계	40		35	

그리고, 이와 같은 DARC/KDGPS 방식의 포맷을 FM DARC 수신기에서 RTCM SC-104 호환 코드로 변환할 경우에는 다음과 같은 형식을 따른다.

RTCM SC-104의 모든 메시지에서 헤더로 나오는 2개의 헤더(60비트)에서 생략된 정보들인 Station ID, Sequence No., Station Health는 0으로 치환하며, 최초 8비트인 Preamble은 RTCM SC-104에서 정의된 0x66의 값으로 대체한다(표 1)

그리고, 메시지 1번과 2번에서 전송되는 각 위성에 대한 총 40비트의 정보 중, 생략된 정보인 UDRE(2비트)는 0으로 대체하며, PRC와 RRC에서 생략된 각각 2비트와 1비트도 0으로 대체한다(표 3).

또한, FM DARC 수신기에서 수신되고 생략 정보의 추가가 이루어진 DGPS 정보형태는 ICD-GPS-200에서 정의된 "해밍 코드(hamming code)"에 의해 부호화하여 원래의 RTCM SC-104 포맷의 정보로 환원한다.

이와 같은 방식에 의한 FM 방송을 이용한 고정밀 위치정보를 송수신하기 위한 송신 시스템 및 수신기를 도 8과 도 9에 도시하였다.

먼저, DGPS 보정 정보를 송신하기 위하여 도 8에서와 같이, DGPS 기준국(1)에서 GPS의 위치 오차를 보정하기 위한 DGPS용 보정 정보인 RTCM SC-104 코드를 송신하고, 방송국의 FM DARC 서버(2)에서 이를 실시간으로 수신한다. 그러면, FM DARC 엔코더(3)는 FM DARC 서버(2)에 실시간으로 수신되는 RTCM SC-104 코드의 DGPS 보정 정보를 상기에서 설명한 방식에 따라 부호화하여 FM DARC 방식에 적합하도록 DARC/KDGPS 데이터로 포맷화한다. 이후, 스테레오 발생기(4)는 오디오 신호(L, R)의 변조와 동시에 오디오 신호의 FM 기저대역 내에서 76KHz를 중심주파수로 하여 LMSK 변조 방식에 의해 FM DARC 엔코더(3)에서 부호화된 DARC/KDGPS를 16Kbps의 데이터율로 부변조하여 스테레오 신호를 발생하고, 마이크로파 송신 엔코더(5)는 이 스테레오 신호를 부호화하여 마이크로파(M/W)로 전국의 각 송신소로 송출한다. 그러면, 각 송신소의 마이크로파 수신 디코더(6)가 수신된 마이크로파(M/W) 신호로부터 스테레오 신호를 복호화하고, FM 발생기(7)에서 이 스테레오 신호를 변조하여 FM 방송 신호를 발생한 후, R/F 증폭기(8)에서 신호 증폭하여 공중파의 FM 방송을 송출하게 된다.

이와 같이 FM 방송을 통해 DGPS 보정 정보가 송출되는 상태에서, 이동체에서 이 신호를 수신하기 위하여 도 9에서와 같이, FM 방송을 수신하는 FM 튜너(11)에서 FM 부가방송을 통해 송신되는 DARC/KDGPS 신호를 수신하면, FM DARC 디코더(12)는 FM 튜너(11)를 통해 수신된 DARC/KDGPS 신호를 복호화하여 RTCM SC-104 호환 코드의 DGPS 보정 정보 신호로 변환한다. 그러면, DGPS 모듈(13)은 FM DARC 디코더(12)로부터 수신되는 DGPS 보정 정보 신호에 의해, 이동체의 GPS 수신 모듈(14)을 통해 수신된 최대 100미터 오차의 GPS 위치 정보를 보정하여 사용자가 현재 이동체의 위치를 1미터 내지 10미터의 오차 범위 내에서 확인할 수 있도록 한다.

발명의 효과

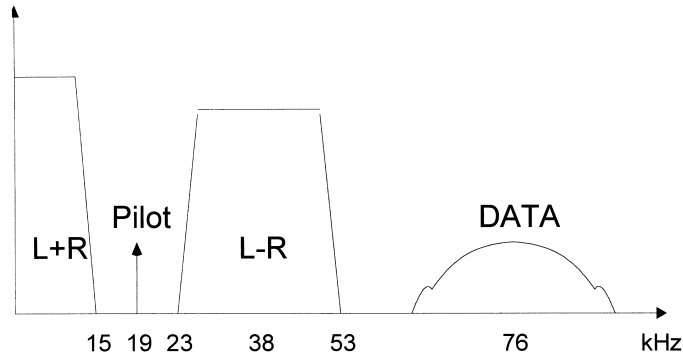
이와 같이 본 발명은 기존의 전국을 커버하는 FM 방송을 이용하고 여기에 데이터를 추가하기 위한 설비만이 추가되므로, 별도의 전국 무선망을 구축하기 위한 막대한 비용 및 통상 수년 이상 소요되는 망 구축기간이 소요치 않으며, 양질의 VHF(88 - 108MHz) 및 최적의 송신소 위치, 강력한 출력으로 방송을 실시하므로 전파 특성이 좋아 이동시에도 우수한 데이터의 수신율을 유지할 수 있으며, 특히 24시간 방송을 하므로 별도 전송요구 없이 항상 DGPS 데이터의 수신이 가능할 뿐만 아니라 수신기의 수에 제한 없이 모든 수신기가 동시에 같은 데이터의 수신이 가능하고, 기존의 FM 방송신호에 데이터를 부가하므로 별도의 전송비용이 소요치 않아 서비스 이용 요금의 부담이 없으며, 수신기 역시 보급이 용이한 FM 수신기에 데이터 수신을 위한 디코더 부분만을 추가하므로 저렴한 가격의 수신기 구현이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- 도 1 은 FM 방송의 기저대역 주파수 스펙트럼과 DARC 데이터를 도시한 것이고,
- 도 2 는 본 발명에 따라 ITU R-807의 프레임 구성에 따른 KDGPS 패킷의 삽입 위치를 도시한 것이고,
- 도 3 은 본 발명에 따른 DARC/KDGPS 패킷의 프리픽스 구성을 도시한 것이고,
- 도 4 는 본 발명에 따른 KDGPS 패킷의 데이터 블록을 도시한 것이고,
- 도 5 는 본 발명에 따른 KDGPS 데이터 헤드의 구성을 도시한 것이고,
- 도 6 은 본 발명에 따른 DARC/KDGPS 데이터 부호를 도시한 것이고,
- 도 7 은 본 발명에 따른 KDGPS 데이터 부호의 구성을 도시한 것이고,
- 도 8 은 본 발명에 따른 에프엠 방송을 이용한 고정밀 위치정보 송신 시스템을 도시한 블록 구성도이고,
- 도 9 는 본 발명에 따른 에프엠 방송을 이용한 고정밀 위치정보 수신기를 도시한 블록 구성도이다.

도면

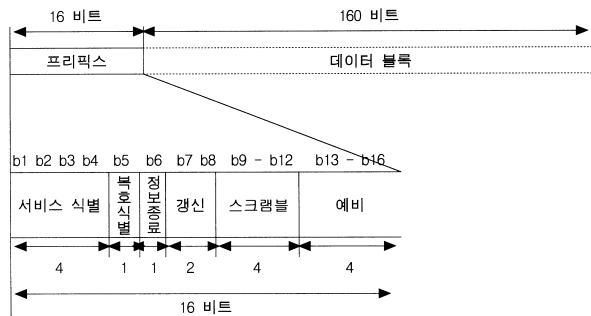
도면1



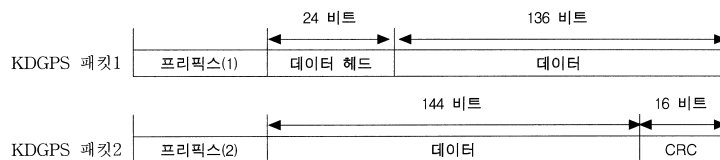
도면2



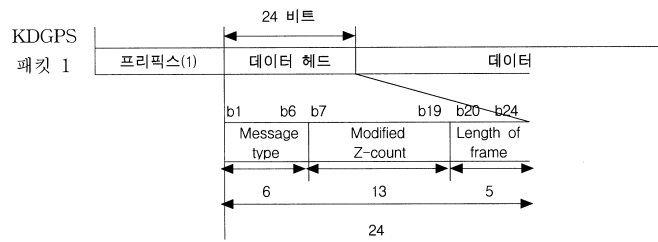
도면3



도면4



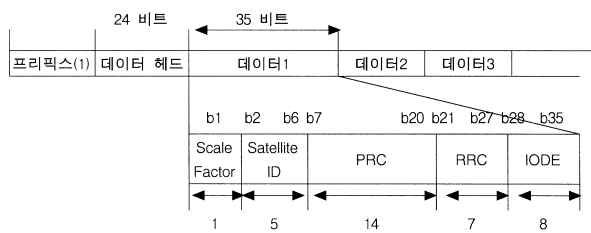
도면5



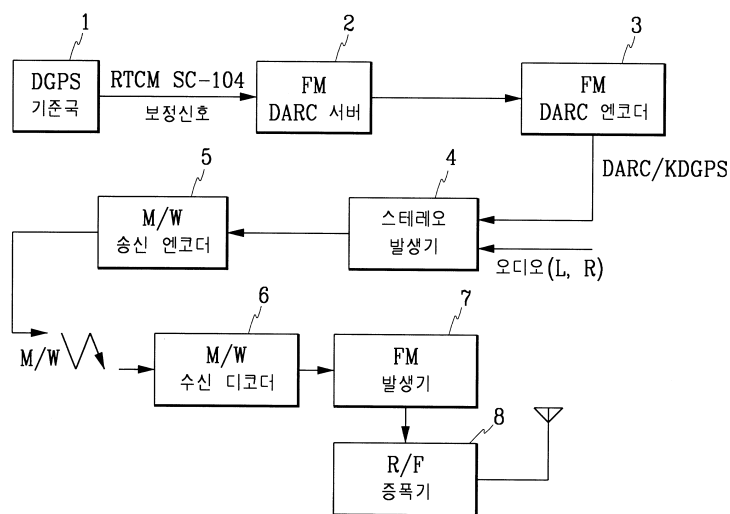
도면6



도면7



도면8



도면9

