

---

# 전리층 변화율 추정을 이용한 다중 주파수 위성항법 반송파 측정치의 사이클 검출 장치 및 그 방법

---



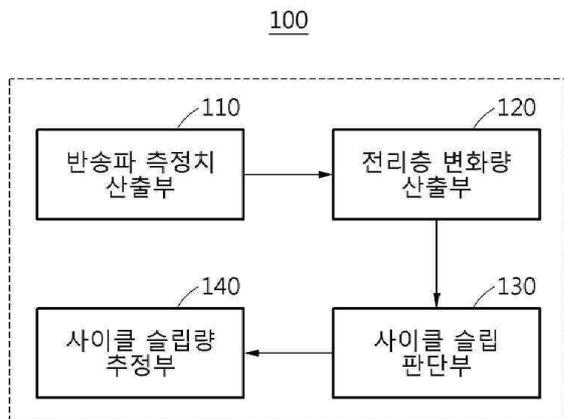
대표발명자 : 박병은 교수

# 전리층 변화율 추정을 이용한 다중 주파수 위상항법 반송파 측정치의 사이클 슬립 검출 장치 및 그 방법

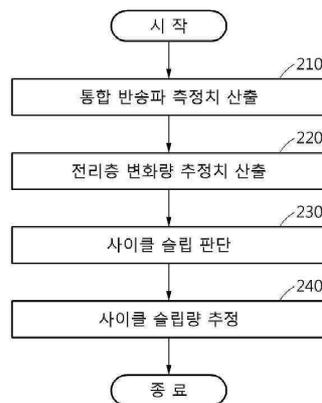
## □ 기술개요

- 본 발명은 지오메트릭 텀이 포함되지 않아 수신기의 위치에 대한 정보가 불필요하여 동적 사용자도 용이하게 사이클 슬립을 검출할 수 있는 기술임
- 사이클 슬립 검출장치(100)는 통합 반송파 측정치를 산출하는 반송파 측정치 산출부(110)와 통합 반송파 측정치에 반영된 계수들에 기초하여 전리층 변화량 추정치를 산출하는 전리층 변화량 산출부(120) 및 사이클 슬립 발생 여부를 판단하는 사이클 슬립 판단부(130)를 포함함
- 코드나 반송파의 다중 경로오차가 인가되는 환경에서도 반사 경로가 동일하므로 연속적인 사이클 슬립을 검출하며, 서로 다른 조합으로 산출된 복수의 전리층 변화량 추정치에 기초하여 사이클 슬립 여부 및 검출량을 판단함

## □ 대표도면



<사이클 슬립 검출장치의 블록도>



<사이클 슬립 검출방법의 흐름도>

- 110: 반송파 측정치 산출부
- 120: 전리층 변화량 산출부
- 130: 사이클 슬립 판단부
- 140: 사이클 슬립량 추정부

## □ 기술의 특징 및 우수성

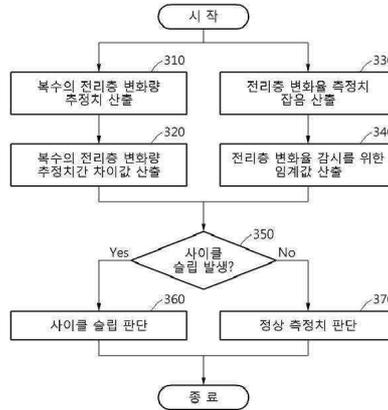
- 본 기술은 지오메트릭 텀(geometric term)이 포함되지 않아 수신기의 위치에 대한 정보가 불필요하여 동적 사용자도 용이하게 사이클 슬립을 검출할 수 있는 기술을 제공할 수 있음

[표] 기술의 특징 및 우수성

<b>종래기술 문제점</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반송파 위상 측정치는 측정치에 포함된 미지정수를 결정해야만 측위를 수행할 수 있다는 단점이 있음</li> <li>• 사용자가 측위에 사용하는 반송파 측정치의 미지정수가 변하지 않는, 즉 사이클 슬립(cycle slip)이 일어나지 않는다는 전제가 필요함</li> </ul>
<b>해결방안</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제1 및 제2계수집합을 통해 산출된 제1 및 제2 전리층 변화량 추정치 사이의 차이값이 제1 계수 집합과 제2 계수 집합의 조합으로 설정된 임계값보다 큰 경우 다중 주파수 중 어느 하나의 주파수에서 사이클 슬립이 발생한 것으로 판단이 가능함</li> <li>• 전리층 변화량 추정치를 산출하는 복수의 계수들에 대응되는 위치에 복수의 계수 집합의 계수들을 대입하여 복수의 전리층 변화량 추정치를 산출이 가능함</li> </ul>
<b>기술의 특징 및 우수성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 코드나 반송파의 다중 경로오차가 인가되는 환경에서도 반사 경로가 동일하므로 연속적인 사이클 슬립을 검출이 가능함</li> </ul>

## □ 기술의 효과

- 지오메트릭 텀이 포함되지 않아 수신기의 위치에 대한 정보가 불필요하여 이동하면서도 용이하게 사이클 슬립을 검출할 수 있음
- 본 기술의 사이클 슬립 검출장치를 사용할 경우, 서로 다른 조합으로 산출된 전리층 변화량 추정치에 기초하여 사이클 슬립 여부 및 검출량을 판단함으로써 사이클 슬립 검출 및 보정의 정확도를 향상시킴



<사이클 슬립 발생 여부를 판단하는 흐름도>

### □ 기술의 완성도(TRL)

기초 연구 단계		실험 단계		시작품 단계		제품화 단계		사업화
기본원리 파악	기본개념 정립	기능 및 개념 검증	연구실환경 테스트	유사환경 테스트	파일럿현장 테스트	상용 모델 개발	실제 환경 최종테스트	상용운영
			●					

### □ 기술 키워드

한글키워드	전리층 변화량, 사이클 슬립, 반송파
영문키워드	Ionospheric variation, cycle sleep, carrier wave

### □ 기술의 적용분야

- 본 기술은 GPS에 적용되어 사이클 슬립의 여부를 판단할 수 있으며, 특히 GLONASS과 같은 위성군에서 사이클 슬립 여부를 판단하여 정확한 측위가 가능함

[표] 적용분야

GPS	GLONASS
사이클 슬립 여부 판단	사이클 슬립 여부 판단

## □ 기술경쟁력

- 연구단계에서 기존의 방법들로는 다중 경로 오차로 인해 의사거리 측정치의 오차가 큰 경우, 사이클 슬립의 측정이 불가능하다는 점을 극복하고 검출에 성공함
- 본 발명은 기존의 방법들의 반송파 측정치의 미지정수가 변하지 않는, 즉 사이클 클립이 일어나지 않는다는 전제를 통해 측위가 가능한 문제점을 극복하고, 미지정수가 변화하여도 정밀한 측위가 가능함

## □ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- GPS와 같은 측위 시스템의 칩셋 업체의 고정밀화 전략에 선제 대응 가능함에 따라 시장 경쟁력 확보 가능하며, 간단한 알고리즘을 사용하는 등 비용 경쟁력 확보 가능

[표] 국내 위성항법 측위 분야의 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 JPL, 스위스 BERN 대학 등 일부 선도 기관만이 보유한 기술로 경쟁력 확보가능</li> <li>• 헨, Galileo, GLONASS 등 위성항법의 다원화 진행 및 새로운 융합 기술의 출현</li> <li>• 국가중점과학기술과 연계된 핵심기술임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 JPL, 스위스 BERN 대학 등 해외 선도기관과의 기술격차</li> <li>• 기술개발 방향이 빠르게 전환되는 등 변화요인이 많음</li> <li>• 국내 수요의 불투명</li> </ul>
기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS 자료처리 SW 개발경험</li> <li>• 기관 중장기 전략계획에 포함된 핵심기술로 선정</li> <li>• 독일 GFZ, 캐나다 UNB 등과 국제 협력네트워크 유지</li> <li>• 국제 GNSS 데이터 센터 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개발에 필요한 전문 R&amp;D 인력 부족 및 원천기술의 부재</li> <li>• 연구개발 기간의 장기화 가능성</li> </ul>

## □ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원국가
1	전리층 변화율 추정을 이용한 다중 주파수 위성항법 반송파 측정치의 사이클 슬립 검출 장치 및 그 방법	10-2019-0029170 (2019.03.14.)	10-1979184 (2019.05.09.)	한국