
MEMS 관성 센서 장치



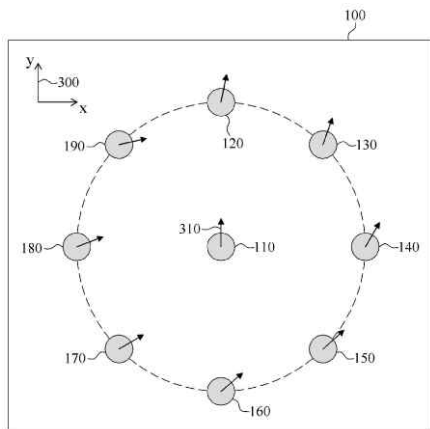
대표발명자 : 송진우 교수

MEMS 관성 센서 장치

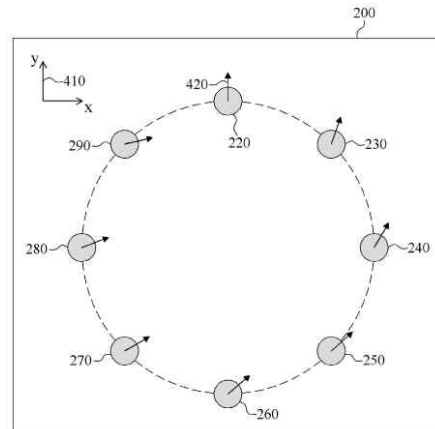
□ 기술개요

- 본 기술은 FDI(고장 감지 및 배제, Fault Detection and Isolation) 성능이 극대화되고, 레버암(lever arm) 효과가 최소화될 수 있는 MEMS 관성 센서 장치 관련 기술임.
- 홀수개의 관성 센서가 이용될 경우, 관성 센서 중 하나(110)은 관성 센서 장치의 무게 중심에 배치되며, 나머지 관성 센서(120 내지 190)은 무게 중심으로부터 동일한 거리만큼 이격되어 배치됨. 또한 관성 센서들(110 내지 190)은 기판 기준축(300)과, 관성 기준축(310) 사이의 각도가 90보다 보다 작으며 서로 상이하도록 배치됨.
- 짝수개의 관성 센서가 이용될 경우, 관성 센서들(220 내지 290)은 관성 센서 장치의 무게 중심으로부터 동일한 거리만큼 이격되어 배치됨. 또한 관성 센서들(220 내지 290)은 기판 기준축(410)과, 관성 기준축(420) 사이의 각도가 90보다 보다 작으며 서로 상이하도록 배치됨.

□ 대표도면



<홀수개의 관성 센서에 대한 센서 배치>



<짝수개의 관성 센서에 대한 센서 배치>

100, 200: 기판
 110 내지 190, 220 내지 290: 3축 관성 센서
 310, 420: 관성 센서 좌표계의 기준축
 300, 410: 기판 좌표계의 기준축

□ 기술의 특징 및 우수성

- 이용되는 센서의 개수가 증가할수록 센서 시스템의 항법 성능(FOM)이 향상되기 때문에, 다중 관성 센서 장치에 대한 수요가 증가하고 있으며, 이러한 다중 관성 센서가 사용되는 환경에서, 본 기술은 우수한 FDI 성능과 함께 최소화된 레버암 효과를 제공할 수 있음

[표] 기술의 특징 및 우수성

종래기술 문제점	<ul style="list-style-type: none"> • 다중 관성 센서가 사용되는 환경에서는, 고장 센서의 감지가 용이할 필요가 있으며, 다수의 관성 센서가 모두 무게 중심에 배치될 수 없기 때문에, 레버암 효과를 줄일 수 있는 센서의 배치가 고려되어야 함.
해결방안	<ul style="list-style-type: none"> • FDI 성능을 향상시키기 위해, 기관 기준축과, 관성 기준축 사이의 각도 (ψ_j)가 90보다 보다 작으며 서로 상이하도록 복수(n)의 관성 센서(j)를 배치하며, 이 때 수학적식 $\psi_j = \frac{\pi j}{2n}$ 를 이용할 수 있음. • 레버암 효과를 줄이기 위해, 무게 중심을 기준으로, 원점 대칭이 되도록 관성 센서를 배치하며, 관성 센서 중 하나를 무게 중심에 배치함.
기술의 특징 및 우수성	<ul style="list-style-type: none"> • 기관과 센서 사이의 기준축을 고려하여 센서를 배치함으로써, FDI 성능이 향상될 수 있으며, 무게 중심을 고려하여 센서를 배치함으로써, 레버암 효과가 감소할 수 있음.

□ 기술의 효과

- 항법 성능을 향상시키기 위해, 다중 관성 센서의 사용이 필수적인 환경에서, 우수한 FDI 성능과 함께 최소화된 레버암 효과를 제공할 수 있음.

□ 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	상용모델 개발	실제 환경 최종테스트	상용운영
			●					

□ 기술 키워드

한글키워드	MEMS, 관성 센서, FDI, 레버암
영문키워드	MEMS, IMU, FDI, LEVER ARM

□ 기술의 적용분야

- 본 기술은 다수의 관성 센서를 이용하는 다중 관성 센서 장치에 적용될 수 있으며, 특히 높은 신뢰도와 정확성을 요구하는 차량, 항공, 군수 분야 등에 적용될 수 있음.

□ 기술경쟁력

- 센서 각각의 특성과 성능을 그대로 유지하면서, 센서의 배치 구조만을 조절하여, 다중 관성 센서 장치의 성능을 향상시킬 수 있음.

□ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- 다중 관성 센서 장치의 완제품을 수입하지 않고, 관성 센서를 수입하여 조립하는 형태로 다중 관성 센서 장치를 제조함으로써, 가격 경쟁력 확보 가능

[표] 본 기술에 대한 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> • 다중 관성 센서의 배치에 관한 원천 기술 확보 • 다중 관성 센서 기술에 대한 수요자의 니즈 충족 	<ul style="list-style-type: none"> • 관성 기준축, 장치 무게중심을 고려한 센서 배치에 따른 공정 난이도 증가 • 관련 포트폴리오 부재
기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> • 스마트 디바이스 시장의 성장으로 인한, 다중 관성 센서 장치에 대한 수요 증가 • 일본과의 무역 분쟁으로 인한, 정부의 기술 독립 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 기업의 센서에 대한 낮은 시장 점유율 및 기술 수준 • 반도체 기술에 대한 중국의 적극적인 투자 확대



□ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원국가
1	MEMS 관성 센서 장치	10-2018-0169999 (2018.12.27.)	10-1988186 (2019.06.04.)	한국
2				
3				