

Patent Information

- 발명자
김용주
- Patent number
10-2020-0178660
(2020.12.18.)

Keyword

- 유압펌프
- 견인 제어

Applications

- 농업용 트랙터
- 유압펌프

Patentee & Contact point



충남대학교
Chungnam National University

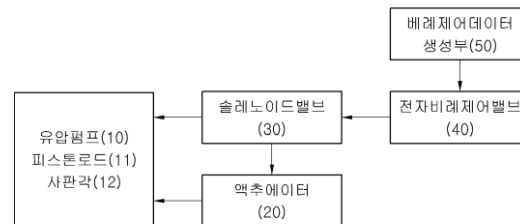
충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

농업용 트랙터의 견인 제어 유압시스템 및 이를 이용한 견인 제어 방법

Technology Overview

농업용 트랙터 견인 제어 유압시스템 기술

- 농업용 트랙터의 견인 제어 시 유압펌프 측 토출량을 최적으로 조절하여 유압효율을 최대화할 수 있음
- 전자식 비례 제어를 통해 농작지의 현장 조건 및 작업 환경에 맞춰 자동으로 대응하는 유압시스템을 구현
- 견인 작업 시 견인 부하를 판단하여 자동으로 작업기의 높이 및 경심을 조절하는 등 견인 제어를 유용하게 수행할 수 있고, 최대의 견인 효율로 작업이 가능함

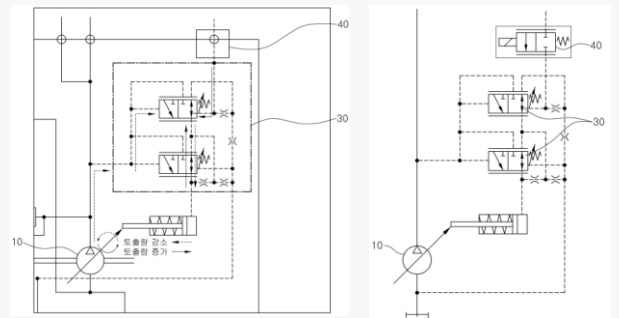


<농업용 트랙터의 견인 제어 유압시스템>

Technology Highlights

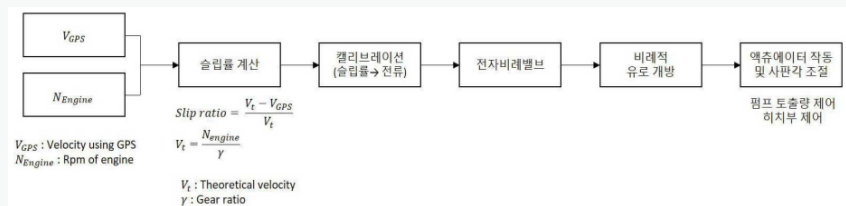
농업용 트랙터의 견인 제어 유압시스템

- 본 발명의 농업용 트랙터의 견인 제어 유압시스템은 피스톤로드(11) 및 사판각(12)을 갖는 유압펌프(10)와, 액추에이터(20), 솔레노이드밸브(30), 전자비례제어밸브(40), 비례제어데이터 생성부(50)를 포함함
- 전자비례제어밸브(40)는 상기 솔레노이드밸브(30)의 유로 개폐를 결정하기 위한 것으로서, 트랙터 측 견인 작업 시 견인 부하에 의해 발생하는 전기신호를 입력조건으로 하여 전자식 비례 제어를 수행하는 구성요소임
- 전자비례제어밸브(40)는 트랙터 측 차량속도 및 엔진회전속도에 의한 슬립신호를 입력조건으로 하여 유압펌프(10) 측 유압의 토출량을 결정하기 위한 전자식 비례 제어를 수행하도록 작동함
- 비례제어데이터 생성부(50)는 트랙터에서 견인 제어 시 견인 부하 등에 의해 발생하는 전기신호를 생성하기 위한 구성으로서, 트랙터 측 차량속도 및 엔진회전속도로부터 슬립률을 계산하고 이렇게 계산된 슬립률 데이터를 기반으로 캘리브레이션(calibration) 처리하여 슬립 크기에 따른 전류값을 생성한 후, 전자비례제어밸브(40)로 입력함



<농업용 트랙터의 견인 제어 유압시스템 모식도>

농업용 트랙터의 견인 제어 유압시스템의 동작원리 및 견인 제어 방법



<농업용 트랙터의 견인 제어 유압시스템의 동작원리 및 견인 제어 방법 동작 원리도>

- 비례제어데이터 생성부(50)에서는 그림의 수학적식을 이용하여 슬립률을 계산할 수 있으며, V_{GPS} 는 차량속도이고, N_{engine} 은 엔진회전속도이고, V_t 는 이론적인 속도이며, γ 는 기어비임
- 비례제어데이터 생성부(50)에서 트랙터 측 차량속도 및 엔진회전속도로부터 슬립률을 계산하고, 이러한 슬립 크기에 따른 전류값을 생성하여 이를 전기신호로 상기 전자비례제어밸브(40)에 입력함으로써 비례적으로 유로 개방하며, 이를 통해 액추에이터(20)를 작동시켜 유압펌프(10) 측 사판각(12)을 조절하고 사판각(12)의 조절에 따라 유압 토출량을 조절하여 작업기와 연결되는 3점 하치부의 승강을 조절함으로써 비례적 견인 제어를 수행함
- 전자비례제어밸브(50)를 통해 상기 트랙터에서 발생하는 전기신호를 입력조건으로 비례 제어를 자동 수행하여 솔레노이드밸브(30)의 유로 개폐를 결정함

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

농업용 트랙터



유압펌프



Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 트랙터 시장

트랙터 시장규모

- 트랙터 시장 규모는 2024년 848억 달러, 2029년에는 1,145억 달러에 달할 것으로 예상되며, 예측 기간(2024-2029년) 동안 5.90%의 연평균 복합 성장률(CAGR)로 성장할 것으로 예상됨
- 이 시장에서의 큰 특징은 John Deere, CNH Industrial(Case IH 및 New Holland), AGCO Corporation(Massey Ferguson 및 Fendt), Kubota와 같은 세계 최고의 기업들이 존재한다는 것이며, 이들 기업은 다양한 출력 용량과 기능을 갖춘 트랙터를 제공함

[트랙터 시장 전망]



(출처: Motor Intelligence)

- 트랙터 시장은 농업 기계화 발전, 고마력 트랙터에 대한 수요 증가, 정부의 농업 기계화 지원 정책 등의 요인으로 인해 최근 몇 년 동안 꾸준한 성장세를 보이고 있음
- 정밀 농업 기술의 채택과 지속 가능한 농법에 대한 요구는 트랙터 시장의 성장 궤도에 더욱 기여하고 있는 것으로 판단됨
- 트랙터 기술은 작업 효율성을 높이고, 투입물 사용량을 최적화하며, 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위해 지속적인 투자가 이루어 질 것으로 보임