

속도 자동 제어 기능을 구비한 드럼식 자동 파종 시스템

김송현¹ · 김현수² · 오창준³

¹L&A, ²부경대학교, ³(주)헬퍼로보틱

Drum Type Auto Seeding System for Automatic Speed Control System

Song-Hyun Kim¹ · Hyun-Soo Kim² · Chang-Jun Oh³

¹Laser & Automation System Company, ²Pukyong National University, ³Helper Robotech Co.,LTD

*¹E-mail : laserhera@naver.com

요 약

본 논문에서는 현재 주사바늘을 이용하여 종자를 흡입하고 트레이 상부에서 배기하여 트레이의 셀에 종자를 파종하고 있는 방식의 자동 파종 시스템에 대하여, 작업 능력을 향상시키기 위하여 진공상태의 드럼에 종자를 흡입시켜 회전하면서 트레이에 종자를 배출하게 되는 고속의 시스템을 구현하였다. 트레이를 이송시켜주는 컨베이어 벨트는 상부의 부하의 변화 또는 장치의 마모 등 시간이 지남에 따라 속도가 변할 수 있으므로 속도에 맞추어 드럼의 회전 속도를 자동으로 제어하기 위한 알고리즘을 구현하고 구현된 알고리즘에 따라 드럼을 회전시키기 위한 스텝핑 모터의 펄스를 제어하는 회로를 구성하여 시스템을 설계하였다.

ABSTRACT

In this paper, an automatic sowing system which arranges the seeds gathered using inhaling technique, on the upper part of cells in trays, is developed to improve the sowing efficiency. In the system, the seeds in inhaled into the vacuum drum, then the seeds are exhausted and arranged on the rotating tray, resulting in rapid sowing system.

Also, the velocity control algorithm for the conveyor belt transporting tray is developed to compensate the velocity error generated while the belt is carrying the tray. The velocity control algorithm controls the pulses applying to the stepper motor rotating the drum.

키워드

Auto Seeding System, 자동파종시스템, 스텝핑 모터

I. 서 론

현재 일반적으로 주사 바늘을 이용하여 종자를 흡입하고 트레이 상부에서 배기하여 트레이의 셀에 종자를 파종하고 있는 방식을 많이 사용하고 있다. 이 때 종자를 흡입, 이동, 배기 후 다시 종자를 흡입하기 위하여 이동 후 작업을 반복하게 되는데 흡입, 이동 및 배기를 위하여 소모되는 시간이 적지 않다. 이를 개선하기 위하여 약간의 진공이 걸린 드럼을 사용하여 드럼을 회전시키면서 종자를 흡입하고 배기하는 작업을 하게 되면 종래의 작업에서 소모되는 시간을 거의 제거할 수 있게 된다. 따라서 본 논문에서는 고속으로 회전하는 드럼의 회전 속도를 트레이 이송 컨베이어

와 자동으로 맞출 수 있도록 알고리즘을 설계하고 시스템에 적용하여 보았다.

II. 본 론

본 논문에서는 그림1과 같이 컨베이어 벨트를 구동하기 위한 모터의 축에 연결된 엔코더를 통하여 펄스를 입력받고 입력된 펄스의 폭을 연산하여 스텝핑 모터 드라이버로 제어를 위한 펄스를 출력하는 회로를 설계하였다.

펄스의 입력은 외부 노이즈를 최소화하기 위하여 포토커플러를 이용하여 입력을 받았으며, 스텝핑 모터의 출력은 Open Collector 출력으로 설계

하여 듀티가 50%일 때 최대 250KHz 까지 입력이 가능하도록 설계하였다.

그림 2에서는 전원부, 통신 및 신호의 입출력을 위한 전체 회로가 적용되어 설계된 인쇄회로기판을 나타내었다. 회로에는 장치에서 발생하는 신호들의 입출력 상태를 점검하기 위한 시리얼 입출력 회로가 포함되어 있다.

그림 3에서는 실제로 설계, 제작된 회로기판의 적용 상태를 보여주고 있다. 장치의 상태를 모니터링하면서 동작을 시켜주는 부분이 많아 입출력 단자들이 많이 보이고 있다.

그림 4에서는 작업 능률을 높여주기 위하여 설계 및 제작된 진공 드럼의 외형을 보여주고 있다. 기존의 주사 바늘을 이용한 방식과 달리 회전을 계속하면서 종자를 파종하기 때문에 기존의 방식에 비해 2배 이상의 작업 능률이 향상될 것으로 기대된다.



그림 4. 진공 드럼

III. 결 론

본 논문은 종래의 주사 바늘을 이용한 자동 파종 시스템의 작업 능률을 향상시키기 위하여 드럼식 파종 시스템에서 사용자가 임의로 조작하거나 설정하기 어려운 고속 회전하는 장치의 자동 제어 방법을 통하여 이송 장치의 부하 변동에 따른 드럼식 장치의 제어 방법을 제안하였다.

본 연구는 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 농식품 창업·벤처지원 R&D 바우처 시범사업의 지원을 받아 연구되었음.
(116126-01-1-SB010)

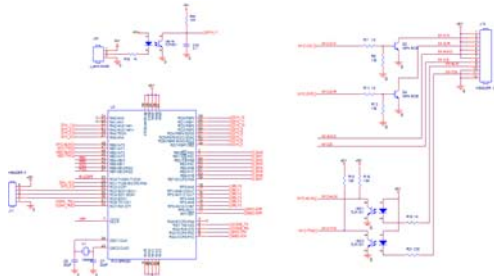


그림 1. 펄스 입력 및 제어 회로

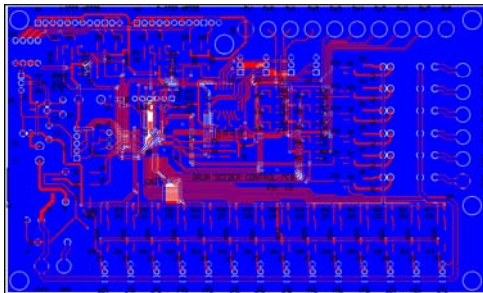


그림 2. 설계된 제어 기판



그림 3. 제작된 제어 회로 기판

참고문헌

- [1] 오정원, PIC 마이컴용 C언어 CCS-C 실전 가이드, 컴파일테크놀로지 주식회사, pp.303~308, 2001.
- [2] Oriental Moter, CVD Driver Manual. HM-60134-5, 2017.
- [3] 김종습, 김무현, Cadance Orcad PCB Designer, 복두출판사, 2012.