

디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어 링 압착기 설계에 관한 연구

양승우*, 송제호**

*전북대학교 IT응용시스템공학과

**전북대학교 융합기술공학부(IT응용시스템공학), 스마트 그리드 연구센터

e-mail:songjh@jbnu.ac.kr

A Study on the Design of wire ring presser with adjustable digital crimping dimensions

Seung-Woo Yang*, Je-Ho Song**

*Dept. of IT Application Systems Engineering at Chonbuk National University

**Dept. of Convergence Technology Engineering(IT Applied System Engineering), Smart Grid Research Center, Chonbuk National University

요약

본 논문에서 디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어 링 압착기를 설계하였다. 주요 설계 목표는 작업 진행 중 기기의 상태변화 감지 신호 표시 및 초기 입력 후 조정상태 표시 기능을 구현하고 압착 치수의 디지털 카운터 방식 설계로 나뉜다. 기존 작업 방식의 치명적 단점인 진행성 불량 발생을 근본적으로 방지할 수 있고 초기 작업 치수의 신속하고 정확한 입력이 가능하게 되어 제본작업의 사전 준비 작업에 소요되던 작업시간을 30% 이상 단축할 수 있다. 따라서, 설계 결과 초기 작업 준비 소요시간이 기존 20분에서 약 2분으로 단축되었고 작업 진행 시 기기의 진동이나 외부환경의 영향으로 가공조건 변화에 따른 불량발생 시 즉각적인 감지 가능하며 최대 42 \emptyset 규격까지의 링 가공이 가능하다.

1. 서론

현재 각종 정보가 집적된 자료를 모아 책자화하는 제본 방식은 대표적으로 링 제본과 접착 제본 두 가지 방식으로 나누어진다. 링 제본 방식은 와이어 링을 사용하여 제본 재료를 고정하는 방식이며 접착 제본 방식은 와이어 링을 사용하지 않고 접착제를 투여해 제본 재료를 고착화시키는 방식이다.

본 논문의 설계 대상인 와이어 링 압착기는 링 제본 작업을 최종 마무리하는 기기로 천공 제본기를 이용해 제본 재료에 원형 혹은 사각의 홀을 가공한 후 금속 강선이나 플라스틱 재질의 와이어 링을 홀에 끼운 후 압착시켜 고정시키는 역할을 한다.

기존 와이어 링 압착기의 경우 정확한 압착 치수 조절이 작업자의 눈짐작과 불분명하게 인쇄된 치수 용지에 의해 조절되기 때문에 원하는 규격의 정확한 작업이 사실상 불가능하며 조절 실수를 통한 다량의 압착 불량 발생이 발생하는 문제점이 있으며 링 제본 시 요구되는 제본 책자의 규모 즉, 제본될 책자의 두께가 각각각색이기 때문에 와이어 링의 내경 치수도 다양하게 요구된다. 또한, 재질을 살펴보면 대부분 단성이 강한 강선 재질이고 펜시 제품일 경우 고강도 플라스틱 재질도 40% 이상 차지하고 있어 압착 성형 시 탄성 항복점이 낮아

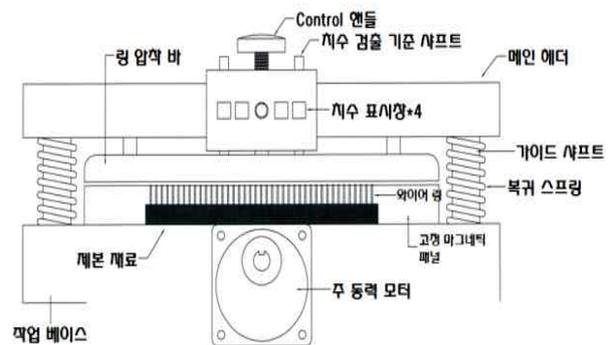
원래의 형상으로 복귀하려는 성질이 크게 작용하며 원하는 치수의 가공 난이도가 높아 형상 유지가 어려운 점이 있다.[1]

따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위해 정밀한 압착 치수 조절을 위한 디지털 기반의 와이어 링 압착기 설계를 설계하고자 한다.

2. 본론

2.1 기술의 개요

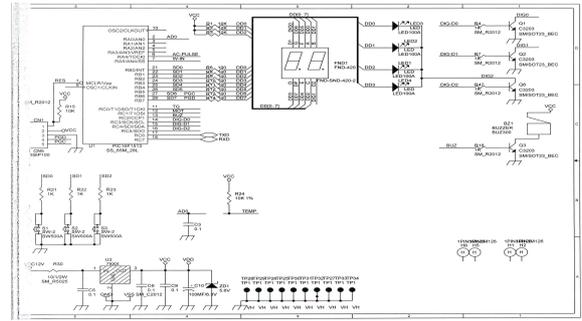
디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어 링 압착기의 개요도를 그림 1에 나타내었다.



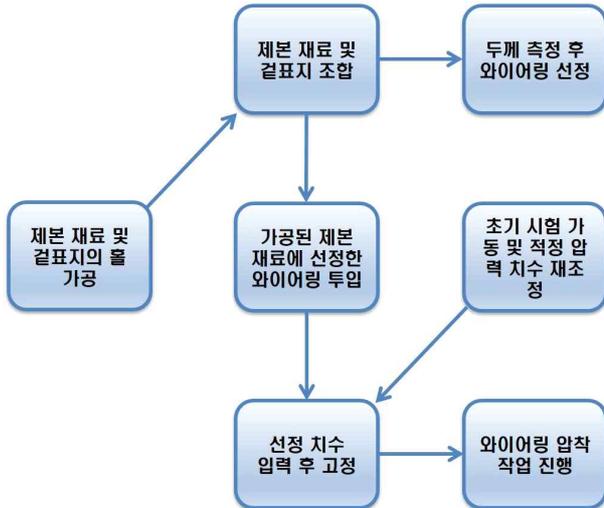
[그림 1] 디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어링 압착기의 개요도

링 압착기의 표시 패널 제어시스템 회로도도 나타낸 것이다.

그림 2는 디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어링 압착기의 블록도를 나타낸 것이다.



[그림 3] 와이어링 압착기의 표시 패널 제어시스템 회로도



[그림 2] 디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어링 압착기의 블록도

디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어링 압착기의 모습을 그림 4로 나타내었다.



[그림 4] 디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어링 압착기

2.2 디지털 방식의 와이어링 압착기 설계

와이어링 압착기는 작업 진행 중 기기의 상태변화 감지 신호 표시 및 초기 입력 후 조정상태 표시 기능을 구현하고 압착 치수의 디지털 카운터 방식 설계로 이루어진다.

작업 진행 중 기기의 상태변화 감지 신호 표시 구현은 미세한 수치 변화를 감지하여 표시함으로써 인지하지 못한 가운데 발생하는 구조적 작업 불량 및 미세한 구조 부품의 위치 변화로 인한 제본 재료의 대량 불량 발생을 근원적으로 방지한다.

초기 입력 후 조정상태 표시 기능 구현은 작업 초기화 기능을 개발하여 작업 초기의 적정 치수 입력을 정확히 하고 입력된 치수를 실시간으로 확인할 수 있도록 하며 초기 조정시 정상 제품이 작업될 때까지 불가피한 낭비적 실험과 정이 필요 없도록 한다.

디지털 신호 시스템과 조절용 Controller는 작업자가 사용하기 수월하고 인지하기가 좋은 위치인 기기의 정면에 설치한다.[5-7]

압착 치수의 디지털 카운터 방식은 기존의 기계식 레버에 Up & Down 검출 센서 방식으로 구현하여 레버 회전 시 0.2MM 간격 편차로 입력할 수 있도록 하고 규격에 따른 현재 수치의 표기와 변경 입력 치수를 검출하여 표시하는 기능도 포함하여 설계한다.[8]

그림 3은 디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어

3. 결론

본 논문에서는 디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어링 압착기를 설계하였다. 주요 설계 목표는 작업 진행 중 기기의 상태변화 감지 신호 표시 및 초기 입력 후 조정상태 표시 기능을 구현하고 압착 치수의 디지털 카운터 방식 설계로 나뉜다.

와이어링 압착기 설계 시 작업 진행 과정에서 초기에 입력된 압착 치수의 일관성 있는 상태의 유지 및 조절이 가능하게 되어 기존 작업 방식의 치명적 단점인 진행성 불량 발생을 근본적으로 방지할 수 있고 초기 작업 치수의 신속하고 정확한 입력이 가능하게 되어 제본작업의 사전 준비 작업에 소요되던 작업시간을 30% 이상 단축할 수 있다.

디지털 방식의 와이어링 압착기는 결과 초기 작업 준비 소요시간이 기존 20분에서 약 2분으로 단축되었고 작업 진행 시 기기의 진동이나 외부환경의 영

향으로 가공조건 변화에 따른 불량발생시 즉각적인 감지 가능하다. 또한, 최대 42 \emptyset 규격까지의 링 가공이 가능하다.

따라서, 본 논문에서는 디지털 방식의 압착 치수 조절이 가능한 와이어 링 압착기를 효율적으로 설계하였다.

참고문헌

- [1] 김일진, “전기전자의 기초 및 응용”, 산화전산기획, 2013
- [2] 윤만수, “자동제어 공학”, 일진사, 2007
- [3] 김상진, 송병근, 오세준, “최신 자동제어”, 북스힐, 2012
- [4] 김대성, “생생 자동제어 기초”, 성안당, 2010
- [5] 최동훈, 배성수, 최규태 “지그비 기술과 활용”, 세화, 2007
- [6] 최효현, “지그비 네트워크에서의 전송 시간 할당 방법”, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 16권 4호, 121~128, 2011
- [7] 김보연, “센서를 활용하자”, 한진, 2014
- [8] 이지홍, “마이크로프로세서응용실험”, 인터비전, 2008

본 논문은 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.