

# 고효율 와이어 링 압착기 설계에 관한 연구

송제호\*, 이인상\*\*, 이유엽\*\*\*

\*전북대학교 융합기술공학부(IT응용시스템공학), 스마트 그리드 연구센터

\*\*전북대학교 IT응용시스템공학과

\*\*\*호원대학교 자동차기계공학과

e-mail:songjh@jbnu.ac.kr

## A Study on the Design of High efficient wire ring presser

Je-Ho Song\*, In-Sang Lee\*\*, You-Yub Lee\*\*\*

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

\*\*Dept. of IT Applied System Engineering, Chonbuk National University

\*\*\*Dept. of Automotive & Mechanical Engineering, Howon University

### 요약

본 논문에서는 링 제본 작업에 사용되는 정밀한 압착 치수 조절을 위한 효율적인 와이어 링 압착기를 제안한다. 따라서, 작업 진행 중 기기의 상태변화 감지신호 표시기능 설계와 초기 입력 후 조정상태 표시기능 설계, S/W Panel의 멤브레인 패드 설계, 와이어 링 압착 치수 디지털 카운터 방식 설계를 통한 효율적인 와이어 링 압착기 설계에 대한 연구를 수행하였다.

## 1. 서론

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

와이어 링 압착은 링 제본 방식의 작업 공정 중 마지막 공정으로 메인 제본기로 제본 재료에 원형 혹은 사각의 링 고정용 홀을 가공한 후 가공된 제본 재료를 금속 강선이나 플라스틱 재질의 와이어 링을 압착 고정하는 작업 과정이다.

기존 와이어 링 압착기의 경우 정확한 압착 치수 조절이 작업자의 눈짐작과 불분명하게 인쇄된 치수 용지에 의해 조절되기 때문에 원하는 규격의 정확한 작업이 사실상 불가능하고 조절 실수를 통한 다량의 압착 불량 발생 하는 문제점이 있으며 링 제본 시 요구되는 제본 책자의 규모인 제본될 책자의 두께가 각양각색이기 때문에 와이어 링의 내경 치수도 다양하게 요구된다.[1]

따라서, 본 논문에서는 링 압착기를 전용 기기화 하는 것을

목적으로 디지털 개념을 접목하고 모든 기구물의 연계 동작을 디지털 신호에 의해 구동이 이루어지도록 효율적인 와이어 링 압착기를 설계하였다.[2-5]

## 2. 본론

### 2.1 기술의 개요

와이어 링 압착기는 링 제본 작업을 최종 마무리하는 기기로서 제본의 품질을 좌우하는 중요한 기능의 제품으로 그림 1과 같다.



[그림 1] 기존의 기계식 링 압착기

와이어 링 압착은 링 제본 방식의 작업 공정 중 마지막 공

정으로 메인 제본기로 제본 재료에 원형 혹은 사각의 링 고정 용 홈을 가공한 후 가공된 제본 재료를 금속 강선이나 플라스틱 재질의 와이어 링을 그림 2와 같이 압착 고정하는 작업 과정이다.



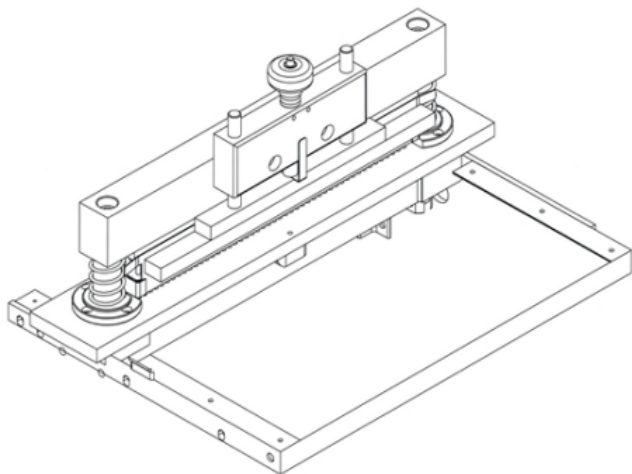
[그림 2] 압착 고정된 와이어 링 제본

링 제본 시 요구되는 제본 책자의 규모 즉, 제본될 책자의 두께가 다양해지기 때문에 그림 3과 같이 와이어 링의 내경 치수도 다양하게 요구된다.



[그림 3] 다양한 치수의 와이어 링

효율적인 와이어 링 압착기의 측면도는 그림 4에 나타내었다.



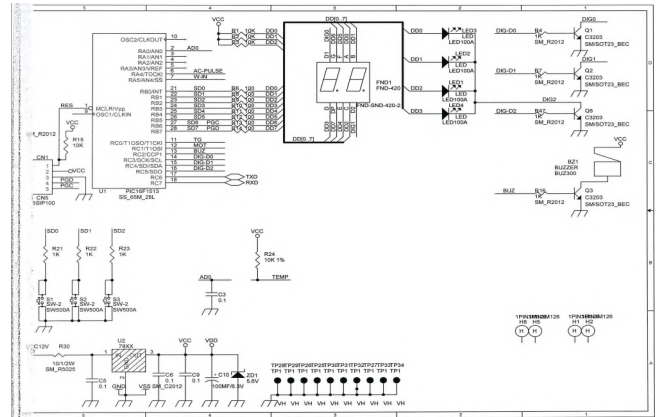
[그림 4] 효율적인 와이어 링 압착기의 측면도

## 2.2 효율적인 와이어 링 압착기 설계

효율적인 와이어 링 압착기는 현재 링 제본기 시장에 유통되는 다양한 제본 링의 규격에 대비하여 국내 제본 링의 규격인 10.3 $\phi$  ~ 38.5 $\phi$ 까지 15종류의 규격품을 가공할 수 있도록

설계하여 기존에는 초기 링 가공 준비 작업이 20분 이상 소모되는데 비해 본 제품은 초기 작업 준비 소요시간을 2/m~2.15/sec으로 단축 하였다.

작업 진행 시 기기의 진동이나 외부환경의 영향으로 가공 조건 변화에 따른 불량발생시 즉각적인 감지가 가능하고 큰 치수의 제본 링 작업 시 대용량 기기로 이동하여 작업하던 불편함이 있었으나 본 제품은 간단한 회전교환방식으로 기기 본체를 이동하지 않고 간편한 규격수정작업으로 호환작업이 가능하게 하였다.[6-8]

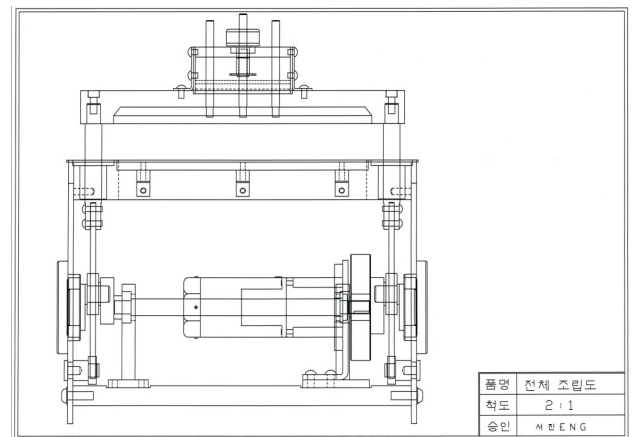


[그림 5] 효율적인 와이어 링 압착기의 회로도

제본 링의 전용작업기로서 작업 시 진동이 적은 직접구동방식으로 안정적인 작업이 가능하게 하였고 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 방지하였다.

그림 5는 효율적인 와이어 링 압착기의 회로도를 나타낸 것이다.

효율적인 와이어 링 압착기의 설계도는 그림 6과 같이 나타내었다.



[그림 6] 효율적인 와이어 링 압착기 설계도

### 3. 결론

본 논문에서는 효율적인 와이어 링 압착기를 설계하였다. 와이어 링 압착기 설계의 주요 내용은 작업 진행 중 기기의 상태변화 감지 신호 표시 및 초기 입력 후 조정상태 표시 기능을 구현하고 압착 치수의 디지털 카운터 방식으로 설계하였다.

따라서, 본 논문에서는 링 제본기 시장에 다양한 제본 링의 규격에 대비하여 국내 제본 링의 규격인 10.3 $\phi$  ~ 38.5 $\phi$ 까지 15종류의 규격품을 가공할 수 있도록 설계하고 본 제품은 최대 42 $\phi$  까지 가능하도록 하였다. 또한, 링 압착기 설계 결과 초기 작업 준비 소요시간이 기존 20분에서 2/m ~ 2.15/sec으로 단축 단축되었고 작업 진행 시 기기의 진동이나 외부환경의 영향으로 가공조건 변화에 따른 불량발생시 즉각적인 감지 가능하도록 효율적인 와이어 링 압착기를 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] 최효현, “지그비 네트워크에서의 전송 시간 할당 방법”, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 16권 4호, 121~128, 2011
- [6] 이지홍, “마이크로프로세서응용실험”, 인터비전, 2008
- [7] 김보연, “센서를 활용하자”, 한진, 2014
- [8] 최동훈, 배성수, 최규태 “지그비 기술과 활용”, 세화, 2007

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