

자동봉제기 개발을 위한 바늘 및 보빈부의 동기화 기술개발

황창순*, 우정오**

*한국섬유소재연구원

** (주)픽스로봇

cshwang@koteri.re.kr

A study on synchronization technology for needle and bobbin for automatic sewing machine development

Chang-Soon Hwang*, Jung-Oh Woo**

*Korea High Tech Textile Research Institute

**Fix Robot

요약

한류 열풍 및 패스트패션 시장의 성장으로 다양한 디자인 및 짧은 생산 시간을 만족시켜야 하는 실정으로 낮은 인건비의 중국 및 동남아시아 국가와 경쟁이 불가피한 실정이다. 그러나, 국내 봉제 공장의 75% 이상이 4인 이하의 영세 사업장이며, 봉제 숙련공의 노령화에 따른 인력 확보가 매우 어려운 상황으로 균일한 품질의 제품을 생산하기가 쉽지 않은 상황이다. 이러한 문제를 위해 봉제 자동화 시스템의 개발 및 보급의 필요성이 커지고 있는 실정으로, 본 연구에서는 자동 봉제기 개발을 위해 바늘부 및 보빈부의 동기화 기술을 개발하고자 하였다.

1. 서론

봉제란 두 개의 원단의 양 끝단을 바느질하여 연결하는 공정으로 의류 및 신발, 가방과 같은 제품을 생산하기 위해 기본적으로 필요한 공정이다.

이러한 봉제 공정은 전적으로 작업자의 기술에 따라 품질이 좌우되는 공정으로, 최근 균일한 품질 유지를 위한 자동화 관련 연구가 진행되고 있다.

봉제기에서 바늘 및 보빈부의 동기화는 균일한 바느질 형태 및 결합 강도 등에 영향을 미치는 중요한 요소로 작용한다. 특히 자동으로 봉제를 진행하는 설비의 경우 동기화가 제대로 되지 않으면 실 끊어짐, 봉제간격 및 라인 불량 등의 문제가 발생하기 쉽다.

이러한 문제의 원인을 해결하고자 자동봉제기에 적용하기 위한 바늘 및 보빈부의 동기화 기술에 대한 연구를 진행하였으며, 이를 적용하여 개발한 자동 봉제기의 성능을 확인해 보았다.

2. 본론

2.1 자동봉제기용 바늘 및 보빈부 설계

재봉기 부분의 서보모터 구성 및 보빈 부분의 서보 모터 구성을 그림 1과 같이 설계하고 제작을 진행하였다.

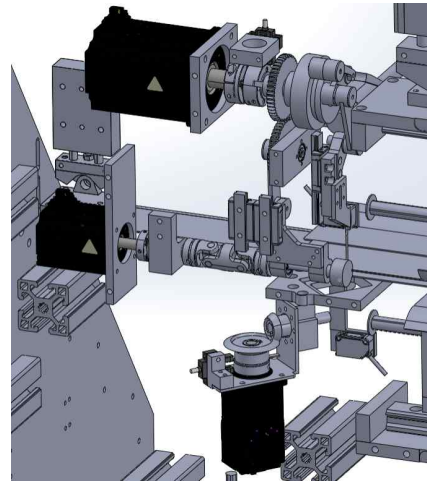
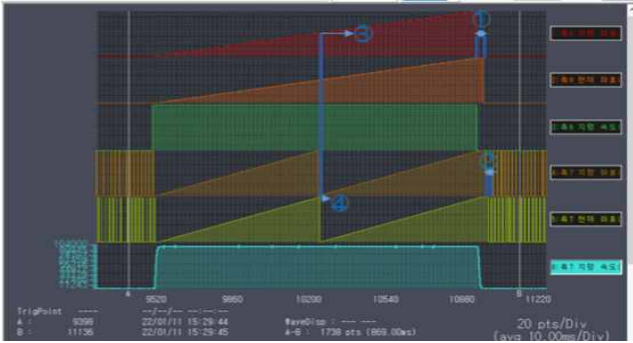


그림 1. 바늘 및 보빈부 설계

2.2 동기화 테스트 및 튜닝

재봉 축 및 보빈 축이 무부하 상태에서 축 1회전 360° 트리거 신호를 주는 것을 공통으로하고, 재봉기의 속도, 지령좌표(또는 현재좌표), 가상축, 보간제어를 변화조건으로 하여 동기화 테스트를 그림 2와 같이 진행하였으며, 오토 튜닝 후 서

보 튜닝 값을 변경하여 속도 차이를 줄임으로서 튜닝을 완료 하였다.



		현재좌표 동기		지원좌표 동기		보간제어	
		재봉속	보빈속	재봉속	보빈속	재봉속	보빈속
지령좌표와 현재 좌표 반응 시간	2000deg/s일때	15ms	5.5ms	15.5ms	5ms	15ms	5.5ms
	500deg/s일때	15ms	5ms	15ms	7.5ms	14ms	5ms
위상차이(재봉,보빈속 현재좌표) (보빈 1회전360도기준)	2000deg/s일때	186.89	359.07	.201	359.07	176.6	359.23
	500deg/s일때	185.25	359.76	185.25	359.76	179.21	359.93

그림 2. 재봉 축에 보빈 축 동기화 테스트

2.3 성능 평가

바늘 및 보빈부의 동기화 기술을 적용하여 개발한 자동 봉제기를 사용하여 봉제한 원단의 봉제 성능 평가를 진행하였다. 평직 직물을 시료로 사용하여 직선 봉제의 최대속도, 직선 봉제의 최대 오차, 봉제 정지거리 성능, 봉제 불량률 등으로 4개 항목에 대해 자체 시험을 통해 재봉 축과 보빈 축의 동기화 문제에 의한 이상이 없음을 확인하고자 하였다.

3. 결론

바늘 및 보빈 축 동기화 기술이 적용된 자동 봉제기는 1분 간 최대 300 stitch 이상을 목표로 개발된 것으로 5회 측정 평균 305.8 stitch의 성능을 나타내었다. 직선 구간의 stitch 수는 1인치당 5개로 일정한 간격을 유지하고 있었으며, 봉제 정지 거리는 평균 약 -1.9%의 오차로 허용 범위 내에 있음을 확인 하였다. 봉제 불량률은 원단의 시작점 20mm 지점, 종료점 전 20mm지점 및 중간지점의 원단 edge 부분부터 stitch 까지의 거리를 측정할 결과 값으로 각각 9.58mm, 9.85mm, 9.75mm로 큰 오차없이 균일하게 나타남을 확인 할 수 있었다.

4. 감사의 글

본 연구는 중소벤처기업부에서 지원하는 전략형과제 “제조 현장 자동화를 위한 AI 기반 보급형 봉제 자동화 설비 제조기술 개발(과제번호 : S2863434)”의 지원으로 수행한 연구로 감사드립니다.