

봉제기기의 개발 현황

손성필

SUNSTAR R&C 기술자료지원그룹

The Actual Development Condition of Sewing Machines

Sung-pil Son

Sunstar R&C Assistant Research Engineer

1. 서론

봉제 기기의 발달은 인류가 의복의 필요성을 느끼기 시작한 시점 즉 인류가 동물의 가죽을 몸에 두르기 시작하면서 부터 좀더 편리하고 손쉽게 의복을 제작하기 위해 점차 발달이 되었다. 초기에는 가정에서 가족을 위해 의복이 제작되어 봉제 기기에 대한 필요성이 미비했으나 산업이 발달과 인구의 증가로 인해 의복의 구매가 활발해 지면서 대량의 제품을 생산하기 시작하였고 이에 봉제 기기 역시 보다 빠르게, 보다 많이 생산하기 위해 지속적으로 발전을 하였다. 수동으로 구동이 되는 봉제 기기에서 전동모터와 컴퓨터 제어를 통한 자동화 기기까지 봉제 기기의 발전이 이루어졌다.

이에 봉제 기기의 개발 현황을 통해 봉제 기기의 개발이 어떻게 진행이 되어 왔고 실무 현장에서 사용되는 제품이 어떤 목적에 의해 제작이 되었고 봉제 기기의 개발을 통해 봉제 현장의 변화를 작게나마 이해를 할 수 있기를 바란다

2. 재봉기란

인류가 문명을 이루고 살아가면서 자신의 몸을 외부로부터 보호하기 위해 만들어서 착용한 초목, 모피 등을 걸치고 생활을 하다 인류의 창조적인 능력에 의해 개발된 직물을 가공하여 의복을 제작하기 시작하였다.

의복을 제작하기 위해서는 두 조각의 옷감을 연결시켜야

하는데 이때 사용된 것이 바늘과 실이다. 실의 재료로는 면, 실크, 마(린넨), 울 혹은 섬유재질이 사용되었고 바늘은 동물의 뼈, 은, 구리, 쇠, 혹은 다른 금속 재료를 이용하여 제작을 하였다.

의복을 제작하기 위해서 다양한 바늘이 제작되었고 1589년 영국인 목사인 Willam Lee가 양말을 짜는 독창적인 양말 편직기계를 발명하였고, 1755년 독일인 Charles F. Weisenthla이 바늘 구멍이 있는 바늘을 사용한 최초의 재봉기를 개발하였다.

1790년 영국의 캐비닛 제조업자인 Thomas Saint는 자신이 개발한 기계에 대해 신발, 부츠, 나막신, 그리고 다른 물건들을 만들어내는데 내가 고안해낸 장비와 기계에 의해 새로운 방법이 사용되고 있고 실생활에서 매우 유익하게 이용할 수 있다"며 1790년 6월 특허를 얻어내 최초의 기계식 재봉기 개발자로 등록이 되었다.

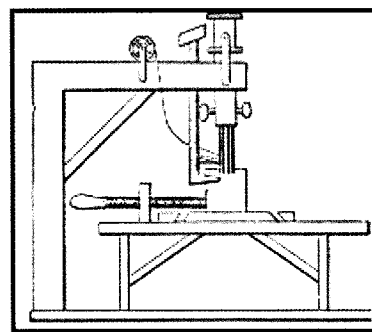


그림 1. Thomas Saint가 개발한 최초의 재봉기
(출처: 보빈저널, 2005)

Thomas Saint가 특허를 낸 기계식 재봉기는 <그림 1>과 같은 구조로 구성되어 있다.

- ① 테이블 : 옷감을 수평으로 놓을 수 있도록 만든 장치
- ② 암(Arm) : 바늘을 똑바르게 움직일 수 있는 장치
- ③ 실패 : 재봉기에 실을 공급하는 장치.
- ④ 캠(CAM): 회전 운동을 왕복 운동으로 변환하는 장치
- ⑤ 루퍼(LOOPER) : 재봉틀의 밑실을 옮기는 장치
- ⑥ 바늘

3. 산업용 재봉기의 역사

3-1. 산업용 재봉기의 탄생

참고) 보빈 저널 “재봉기의 역사” 중 최초의 재봉기의 개발 연도 참고

최초의 재봉기가 개발된 지 100년의 시간 동안 Thomas Saint 등과 같은 여러 기계개발자 및 발명가들이 보다 실용적이고 사용하기 편리한 재봉기를 만들기 위해 노력을 하였다.

현재의 본봉 재봉기의 형태가 발명된 것은 1851년 미국의 Isac Singer에 의해 개발되어 Jenny Lind’ (미국의 우상이었던 스웨덴출신의 소프라노가수의 이름)라고 이름지어졌다. 하지만 곧 ‘싱거의 수직작동 재봉기’ 혹은 간단하게 ‘싱거 재봉기’로 이름이 바뀌었다.

싱거 재봉기는 곧은 아이포인트바늘과 왕복운동을 하는 셔틀로 락스티치작업을 하는 구동 원리로 다음과 같은 특허를 얻어냈다. 싱거재봉기의 주요 특허 내용은 다음과 같다.

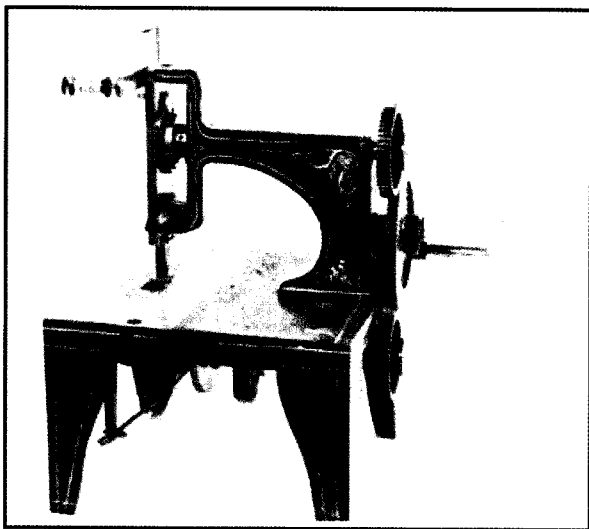


그림 2. Isac Singer에 의해 개발된 최초의 산업용 재봉기
(출처: 보빈 저널, 2006)

첫째, 셔틀이 루프를 매듭짓고 멈춘 다음에 앞으로 나아갈 수 있게끔 한다. 이러한 동작으로 스티치작업을 팽팽하게 할 수 있고 이때 천은 반대방향으로 움직인다. 바늘은 두 개의 실이 동시에 당겨질 수 있도록 위로 다시 올라 간다.

둘째, 바늘이 밑으로 내려갈 때는 실이 천 위에서 느슨하게 되는 것을 방지하기 위해 바늘을 잡고 있는 장치에 귀를 뚫어 실을 뒤로 당기게끔 한다.

셋째, 실패를 프레임(Frame)에 붙어 있는 앞에 적당히 위치시킬 수 있다. 이러한 기능 때문에 바늘이 동작하는 거리를 수정하지 않고도 루프를 형성할 때 실의 길이를 조정할 수 있다. Singer의 산업용 재봉기는 아래의 <그림 2>와 같다.

3-2. 산업용 재봉기의 주요 구조

참고) SUNSTAR 생산기종-KM-2300

1) 외부 구조

일반적으로 사용되는 산업용 본봉 재봉기의 외부구조는 다음의 <그림 3>과 같다.

- 외부 조작 장치

- | | | |
|-------------|------------|--------------|
| 1. 실감기 장치 | 2. 와이퍼 장치 | 3. 누름대 올림 레버 |
| 4. 역진 버튼 | 5. 노루발 | 6. 콘트롤 박스 |
| 7. 무릎 올림 패드 | 8. 전원 스위치 | 9. 유창 |
| 10. 역진 레버 | 11. 땀수 다이얼 | 12. 재봉기 풀리 |
| 13. 프로그램 유닛 | | 14. 사립대 |
- 안전 보호 장치
- | | | |
|------------|-----------|-----------|
| 15. 실채기 커버 | 16. 핑거 가드 | 17. 모터 커버 |
|------------|-----------|-----------|

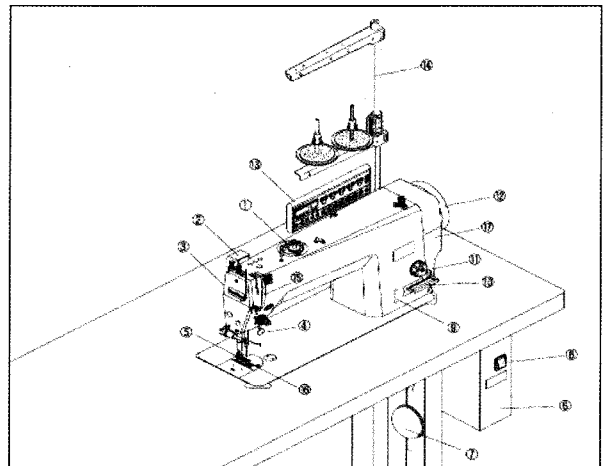


그림 3. 산업용 재봉기의 외부 구조
(출처 : Sunstar(2005), KM-2300 사용자 매뉴얼)

2) 산업용 재봉기의 동력 전달 구조

일반적인 산업용 본봉 재봉기의 내부 구조는 일반적으로 모터에서 생성된 동력을 바늘대를 구동시키기 위한 상축구동부와 가미를 구동시키기 위한 하축구동부로 구분되어 각각의 동력 전달 순서는 다음과 같다.

- ① 상축
메인 모터 → 상축 → 실채기 → 링크캠 → 바늘대 → 바늘
- ② 하축
메인 모터 → 하축 → 톱니 → 가마의 순서

3-3. 산업용 재봉기의 혁명

1) 산업용 재봉기와 모터의 만남

산업의 발달과 전기와 모터의 개발로 기존의 핸들이나 발틀을 이용하여 재봉을 하던 재봉기에 전기 모터가 장착된 재봉기가 1921년 제작되어 판매가 시작되었다. 이후 다양한 재봉기에 모터가 장착이 되어서 현재의 산업용 재봉기, 가정용 재봉기에 기본으로 장착이 되어 사용되고 있다. 여기서 잠시 재봉기에 혁명을 가져다준 모터의 구조 및 작동원리에 대해 알아보자.

2) 산업용 모터의 구조 및 작동원리

① 모터의 정의

모터라는 것은 전기 에너지를 기계 에너지로 변환하는 모든 동력 발생 장치의 총칭으로 여기에는 전동기, 증기 기관, 내연기관 등의 원동기가 있다. 그러나 일반적으로 모터라 함은 전기에너지를 이용하여 토크(Torque)를 발생하여 회전하는 기계다.

② 모터의 회전원리 - 플레밍의 왼손법칙

직류 모터는 <그림 5>에서처럼 고정된 자계 속에 전기자(電機子 - 回轉子라고도 한다)인 코일을 놓고 그 코일에 브러시 즉, 정류자(整流子)를 통해 직류를 흘린다. 왼쪽 그

림에서 전기자 a의 부분에 플레밍의 왼손 법칙을 적용시키면 위 방향으로 힘이 작용한다. 마찬가지로 원리로 전기자 b의 부분에서는 아래쪽으로 힘이 작용하여 전기자는 회전하게 된다.

가운데 그림에서처럼 전기자가 수직으로 되면 전류는 흐르지 않게 되지만 관성 때문에 전기자는 회전을 계속한다. 전기자가 반회전(半回轉)해서 오른쪽 그림의 위치에 오면 전기자 a, b부분이 왼쪽 그림과 반대로 된다. 그러나 정류자에 의해 전류가 반대방향으로 흐르기 때문에 전기자는 같은 힘을 받아 회전을 계속한다.

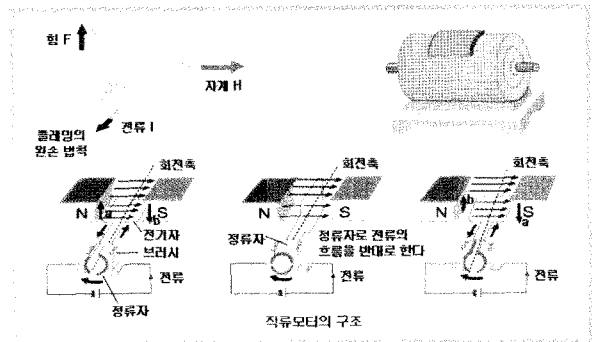


그림 5. 직류 모터의 구조

출처: <http://blog.naver.com/prounlifkin?Redirect=Log&logNo=17443007>

3) 산업용 모터의 종류

현재 산업용 재봉기에 사용되고 있는 모터는 크게 Clutch motor <그림 6>와 Servo motor <그림 7>로 구분되어 구분되어 사용된다.

① Clutch motor

산업용 재봉기의 초기에 많이 사용된 모터로서 사용자가 페달을 밟을 때 클러치 판이 모터와 연동되어 콜크판과 접촉이 되면서 V-Belt를 통해 재봉기에 동력을 전달하여 재봉을 실시할 수 있다.

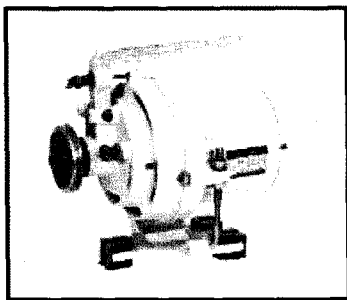


그림 6. 클러치 모터

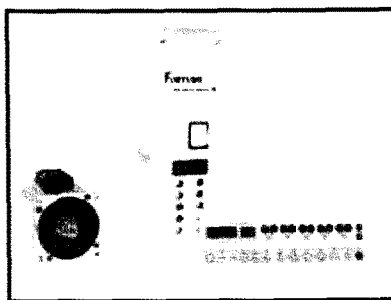


그림 7. 서보 모터

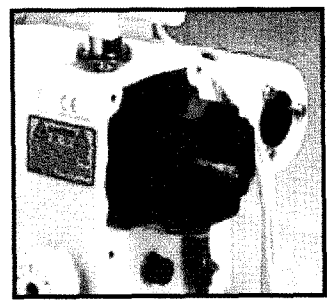


그림 8. 장착 예

(출처 : Sunstar(2006), GENERAL CATALOGE)

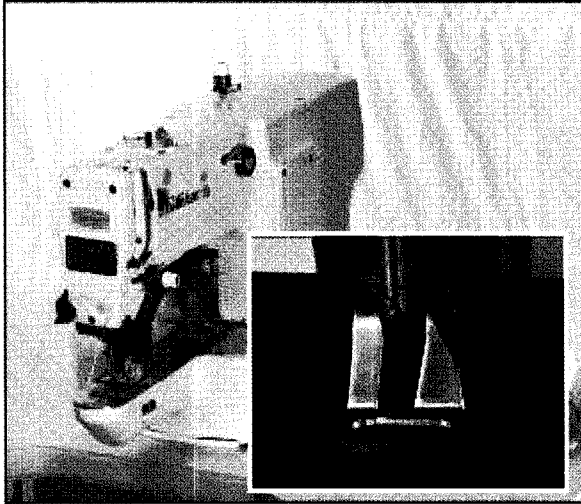


그림 9. 바텍 재봉기

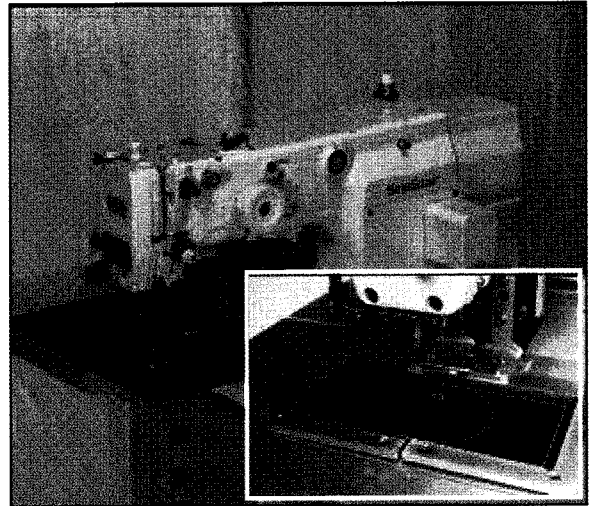


그림 10. 패턴재봉기

② Servo motor

클러치 모터는 단순히 동력을 전달하는 구조이기 때문에 재봉기 제어에 필요한 정교한 움직임과 V-Belt에서 오는 소음, 미세 먼지 등이 발생하는 등의 문제점을 극복하고자 재봉기 상축 또는 하축에 직접 Servo Motor를 설치하여 정확한 start 신호에 의해 구동하므로 소비전력이 낮고 영구자석의 사용으로 반영구적으로 사용이 가능하며, 전기음, 풍음, 진동이 적어 작업 환경개선에 효과적이며 정밀 속도제어 및 위치제어가 가능하여 정확한 움직임이 가능하다.

4) 재봉기와 컴퓨터의 만남

컴퓨터의 발달과 정밀 제어가 가능한 서보모터의 결합으로 산업용 재봉기에는 새로운 시도를 하게 된다. 대량 생산에 맞추어 버튼 하나만 누르면 입력한 data에 의해 재봉이 완료가 되는 바텍, 패턴등의 전자제어 재봉기가 개발되기에 이르렀다(그림 9~10).

4. 산업용 재봉기의 분류

1) 재봉 방식에 의한 분류

No	구 분		재봉 방식
1	본 봉	Flat type	재봉물의 이송 방식이 톱니의 타원 궤적에 의해 재봉물이 이송 <그림 10>
		Post Type	본봉의 재봉 방식에 모자나 신발등의 재봉이 용이 하도록 포스트형식으로 제작 <그림 11>
2	침 송		톱니 타원 궤적 운동 + 바늘 이송에 운동에 의한 재봉물 이송 <그림 12>
3	상하송		톱니 타원 궤적 운동 + 노루발 이송 운동에 의한 재봉물 이송 <그림 13>
4	총합송	Flat type	톱니 + 바늘 + 노루발 이송 운동에 의한 재봉물 이송 <그림 14>
		Cylinder Bed Type	Bed의 형상이 Cylinder Type으로 소매끝부분의 제작이 용이 하도록 제작 <그림 15>
5	롤러 구동형 재봉기		재봉물의 이송이 롤러에 의해 이송 <그림 16>
6	체인스티치	Flat type	소재의 한 면에서만 실을 공급하여 연속적으로 다른 면에서 연결고리를 구성하는 재봉방식 <그림 17>
		Cylinder Bed Type	Bed의 형상이 Cylinder Type으로 소매끝부분의 제작이 용이 하도록 제작 <그림 18>
7	바텍 시리즈		전자 제어 재봉기로서 가방, 의류등의 보강 용도로 사용 <그림 9>
8	패턴 시리즈	소형 패턴	전자 제어 재봉기로서 다양한 패턴으로 재봉이 가능한 재봉기 재봉 영역 (150mm × 70mm) <그림 10>
		대형 패턴	재봉 영역 (500mm × 500mm) <그림 19>
		초대형 패턴	재봉 영역 (500mm × 2000mm) <그림 20>

(참고 : SUNSTAR 봉제 기기 분류표)

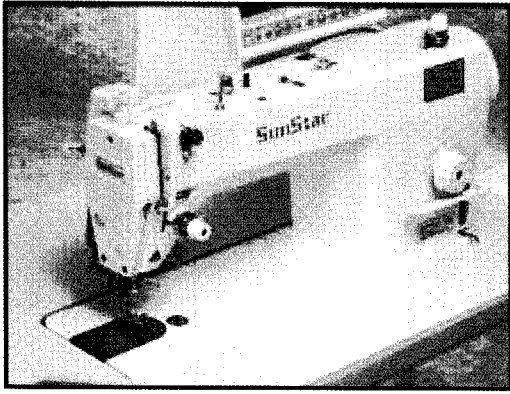


그림 10. 본봉 재봉기 Flat type

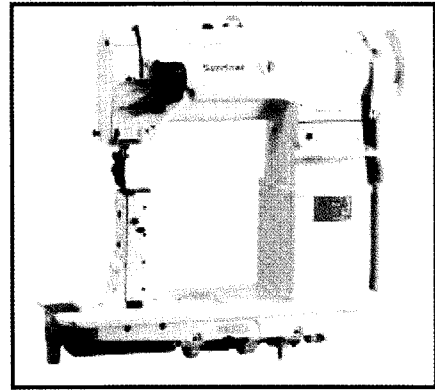


그림 11. 본봉 재봉기 Post type

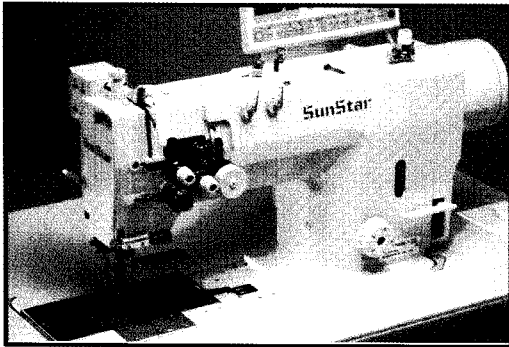


그림 12. 침송 재봉기

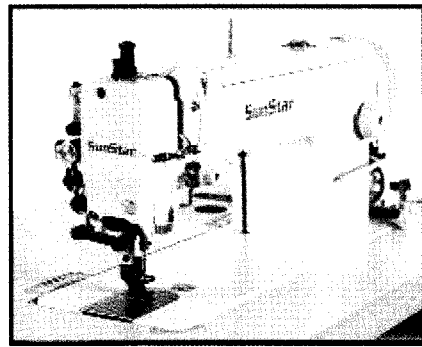


그림 13. 상하송 재봉기

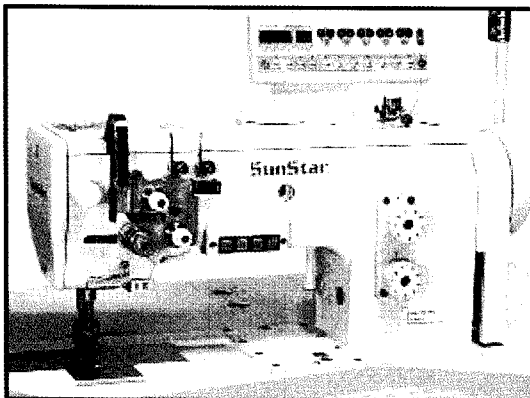


그림 14. 총합송 재봉기 Flat type

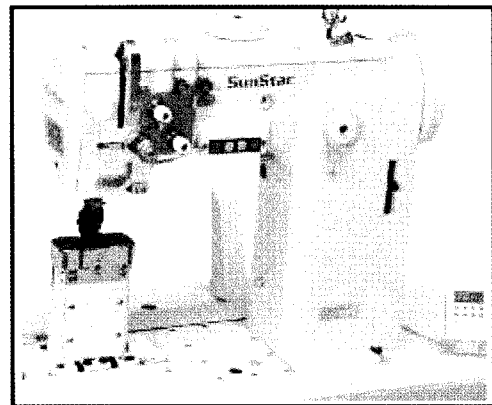


그림 15. 총합송 재봉기 Post type

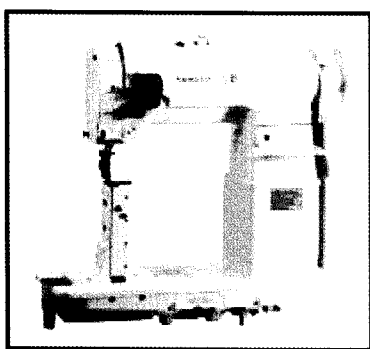


그림 16. 롤러 구동형 재봉기

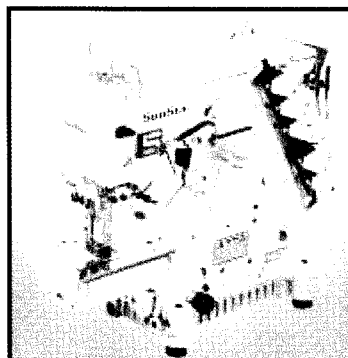


그림 17. 총합송 재봉기 Flat type

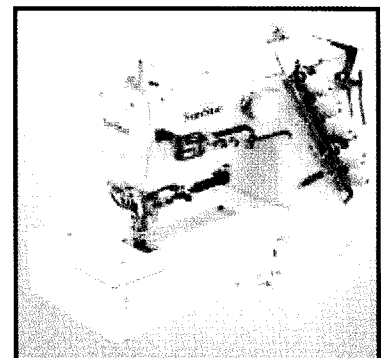


그림 18. 총합송 재봉기 Post type

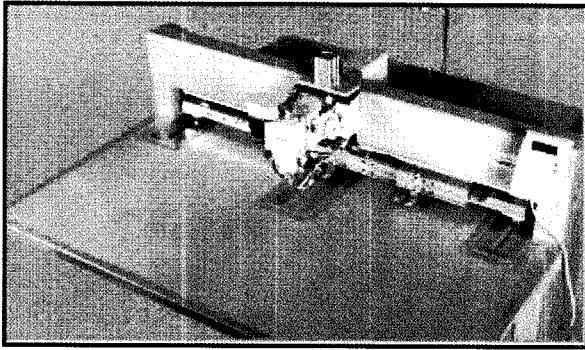


그림 19. 대형패턴재봉기(500mm×500mm)

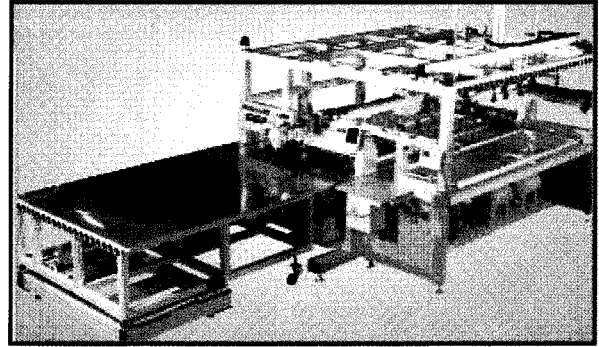


그림 20. 대형패턴재봉기(500mm×2000mm)

5. 향후 산업용 재봉기의 개발 방향

현재의 산업용 재봉기는 나라별 소득 수준에 따라 다르게 사용이 되는데 인건비가 저렴한 나라에서는 저가 m/c를 통해 많은 사람들을 이용하여 봉제를 실시하고 인건비가 비싼 나라에서는 고가의 장비를 사용하여 봉제를 실시하고 있다. 이에 SUNSTAR 등 봉제사에서는 현 봉제 산업군을 Jean, Car-seat, Air-bag, sofa, Knit, Cap 등의 아이템별로 구분하여 각 아이টে에 적합한 전용 m/c를 개발하고 있는 추세이다.

5-1. 봉제 아이템 분류 및 공정 적용 기종

1) Jean 아이템

총 18개 공정으로 구분되는 청바지 제작 공정에 필요한

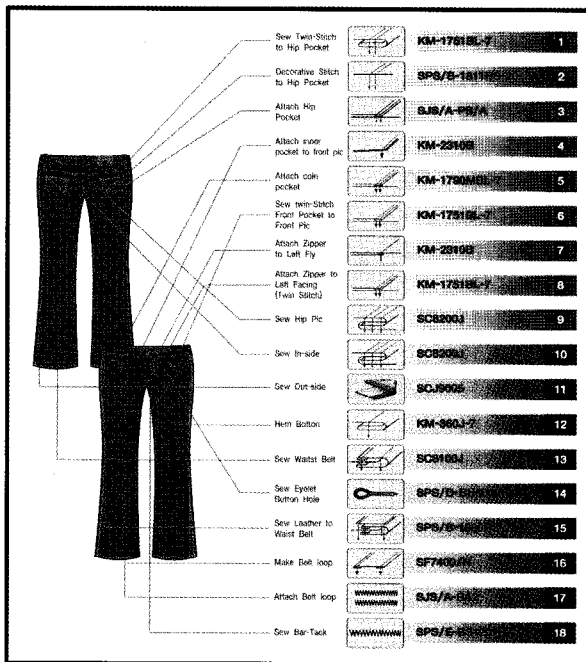


그림 21. Jean 공정 별 재봉기 종류
(출처 : Sunstar(2006), JEAN CATALOGE)

제품으로 구성되어 각 공정별 작업 시간을 최소화 하는 전용 라인을 구축하여 최소 인력으로 최대의 효과를 창출하기 위한 제품을 개발하였다. Jean의 제작공정에 소요되는 봉제기기는 <그림 21>과 같다.

2) Knit

총 7개 공정으로 구분되는 Knit 제작 공정에 필요한 제품으로 구성되어 각 공정별 작업 시간을 최소화 하는 전용 라인을 구축하여 최소 인력으로 최대의 효과를 창출하기 위한 제품을 개발하였다. Knit의 제작공정은 <그림 22>와 같다.

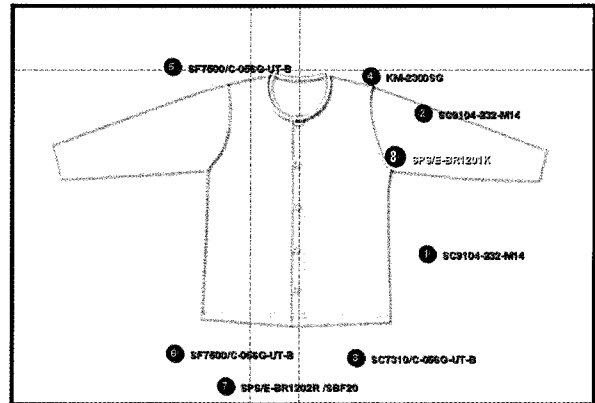


그림 22. Knit 제작공정 별 재봉기

5-2. 봉제 아이템 전용 재봉기

예전 7~80년대에는 봉제 공장에 많은 봉제 인력이 상주하여 동일한 공정의 작업을 많은 사람이 투입되어 업무를 진행했지만 근래에 와서 전문 봉제 인력의 부족과 인건비 등의 증가로 인해 예전처럼 많은 사람이 투입되지 못하기에 봉제기계를 개발하는 업체에서는 공정별로 전문화된 제품을 개발하여 최소 인력으로 최대의 효과를 거둘 수 있도록 하고 있다. 다음의 내용은 Jean전용 재봉기의 부위별 재

봉기에 대한 것으로 SUNSTAR에서 개발한 재봉기를 중심으로 제시하였다.

1) SJS/A-PS/A

청바지의 뒷주머니를 자동으로 봉제가 가능한 전용기

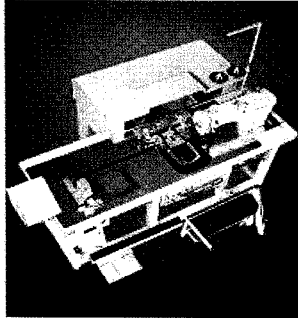


그림 23. 포켓 세터 재봉기

2) SC 8200J/01-PF

청바지의 안감과 뒷감을 연결하는 재봉기

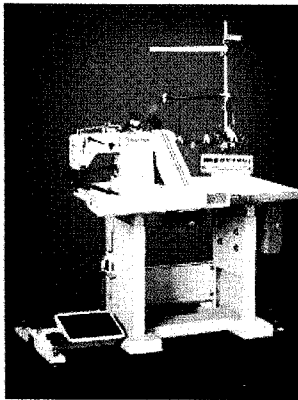


그림 24. 합봉 재봉기

3) SC 8100 J

청바지의 허리밴드를 자동으로 재봉해 주는 재봉기

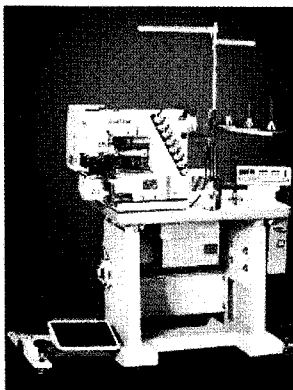


그림 25. 허리밴드 재봉기

4) KM-360J-7/MP

바지 밑단을 접어서 자동으로 재봉해 주는 재봉기

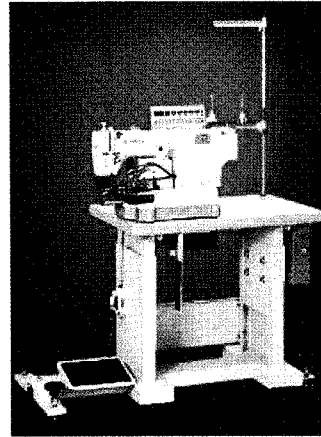


그림 26. 하단말이 재봉기

5) SJS/A-BA2

청바지의 벨트고리를 자동으로 재봉해 주는 재봉기

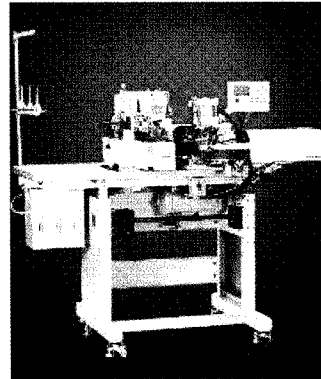


그림 27. 벨트루프 재봉기

6. 결론

본 논문에서는 최초의 단순한 봉제 기기부터 컴퓨터로 제어되는 최신의 산업용 봉제 기기에 대해 알아 보았다. 앞의 내용을 통해 과거처럼 공정 공정마다 여러 사람들이 모여 작업을 하던 예전의 모습을 탈피해 지금에 이르러서는 하나의 제품이 만들어지는 과정에 필요한 전용 제품으로 구성되어 보다 쉽고 빠르게 작업이 진행되는 것을 알 수 있다.

앞으로 봉제기기는 각 공정을 하나의 section으로 전자동화를 목표로 개발될 예정이며, 이와 같은 추세로 볼 때 전체 봉제공정을 무인생산 할 수 있는 날이 머지않았음을

보여주고 있다. 본 논문에서는 봉제기의 역사적 변천과 최근 개발된 전문재봉기를 SUNSTAR(주)가 생산한 재봉기를 중심으로 설명하였으나 이외에도 용도별로 많은 봉제기가 개발되었거나 개발중에 있다는 것을 첨언하고 싶다.

참고문헌

보빈저널. (2005). 공업용 재봉기의 역사. 보빈저널. 2005년 9월 호 p.206~ p.206
보빈저널. (2006). 공업용 재봉기의 역사. 보빈저널. 2006년 2월 호 p. 190~ p. 190

직류모터의 구조 (2008). 모터의 원리. <http://blog.naver.com/prounlifkin/>. 참고일: 2008년 9월10일 from <http://blog.naver.com/prounlifkin?Redirect=Log&logNo=17443007>
Sunstar(2005). *KM-2300 사용자 매뉴얼*. p.9, Sunstar: 인천.
Sunstar. (2006). *GENERAL CATALOGE*. p. 56~57, Sunstar: 인천.
Sunstar. (2006). *JEAN CATALOGE*. p. 3, Sunstar: 인천.

손성필

SUNSTAR R&C 기술자료지원그룹 계장
