



초고속 스파우트 부착기 개발

Development of Ultrahigh-speed Spout Mounting Machine

瀬戸崎 正和 / 동양자동기(주) 개발실

I. 서론

「용기포장 리사이클법」이 시행된 1997년 4월경부터 주목되기 시작한 스파우트 부착 파우치는 환경 대응성, 휴대성, 리클로즈성 등이 뛰어난 특징을 살려서 주스, 젤리 음료, 아이스크림 등의 상품화에 의거 우리에게 있어서 친근한 포장형태로 되었으며, 금후 식품 이외의 분야에도 널리 적용해 갈 것으로 예상된다.

스파우트 부착 파우치의 수요가 증가함에 따라 이 파우치는 스파우트를 부착하는 공정이 필요하게 되어 그 코스트가 높다고 하는 것이 가장 큰 문제였다. 따라서 인라인으로 하여 보관, 수송의 코스트를 절감함과 함께 능력이 높은 기계가 필요해졌다.

이와 같은 요망에 따라 고가동율, 저불량율을 목표로 한 고속 스파우트 부착기 TX-250 SP-1(능력 250대/분) 및 TX-300 SP-1(능력 300대/분)을 개발하였으며 본고에서는 이 기계의 특징을 구조 중심으로 소개한다.

1. 기계의 개요와 레이아웃

기본구조로서 자재 공급부 및 방출부를 간헐동작으로 하고 그 이외는 고속화에 적합한 연속회전 방식을 채용하였다.

기계의 레이아웃은 작업로터로서 프리 쉐어링 로터, 제1쉐어링 로터, 제2쉐어링 로터, 냉각로터, 방출로터를 직렬로 배치하고 각각의 사이에 인도로터를 배치하고 있다. 프리 쉐어링 로터에 자재를 공급하는 급대장치 및 스파우트 공급 장치는 별도로 인접시켰다.

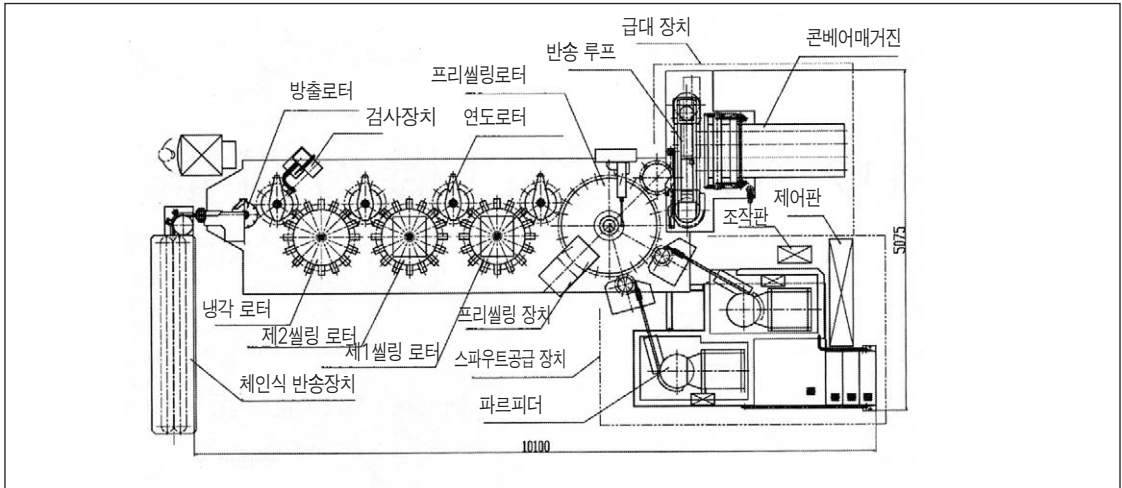
이 레이아웃은 ① 2회 쉐어링, 1회 냉각 ② 1초 이상의 쉐어링, 냉각 시간 이라고 하는 두 가지 컨셉에 의거하고 있다.

스파우트는 로터 외주에 동 간격으로 장비한 고정 클립으로 유지된다.

작업 로터에서는 스파우트의 3단 후렌지의 1, 2단계간, 인도 로터에서는 2, 3단계간 내 클립을 삽입하여 스파우트를 유지한다.

각 로터간의 인도는 상하의 클립이 교차하는

[그림 1] 스파우트 부착기 구성



부분에서 가이드레일을 사용하여 인도한다.
이하에 구성 장치의 상세를 설명한다.

2. 구성장치 상세

2-1. 금대장치([그림2],[그림3])

금대장치에서 매거진은 파우치를 슬라이스 상으로 늘어놓고 한 장씩 반송을 하는 콘베어 방식을 채용하였다.

이것을 4열 줄지에 동시에 4매씩의 파우치를 공급한다. 이어서 매거진으로부터 파우치를 흡반으로 당겨서 다른 흡반으로 파우치를 수직으로 들어올린다. 최후로 수평방향으로 반송루프로 인도한다.

여기서는 세밀한 위치 결정을 하지 않고 라인안으로 들어갈 만큼의 구조로 한다.

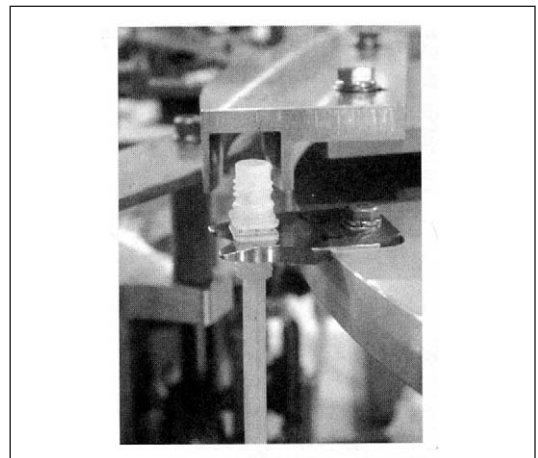
위치 결정은 다음 공정인 프리 셀링 로터에서 한다. 반송 루프는 파우치를 연속적으로 수평 반송하는 가이드 부착 타이밍 벨트와 프리

를 슬라이드 제어하는 것으로 매거진으로부터는 정지한 상태에서 파우치를 받고 진공인도 로터에는 연속적으로 파우치를 인도한다.

2-2, 프리 셀링 로터

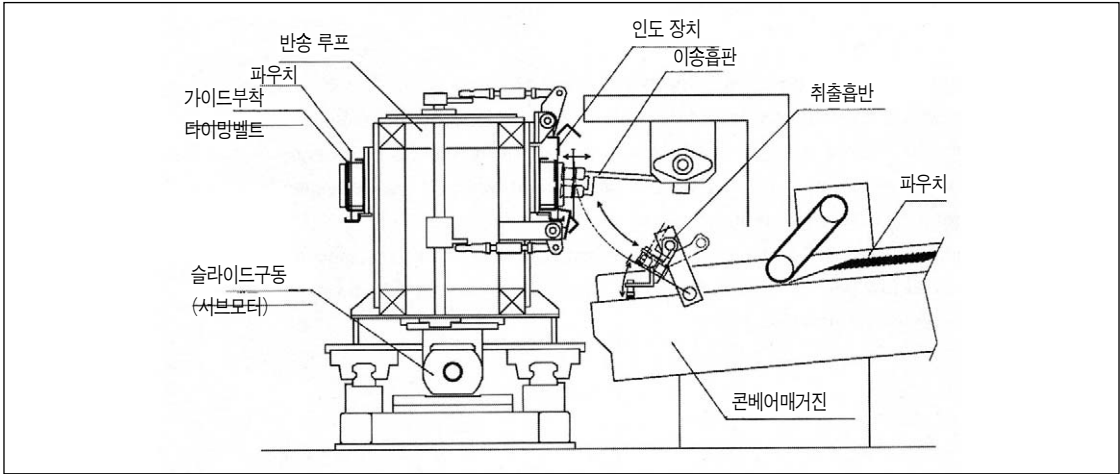
프리 셀링 로터에서는 파우치의 오픈, 스파우트의 삽입, 위치 결정, 프리 셀링을 한다.

[사진 1] 스파우트 유지클립과 인도가이드 레일





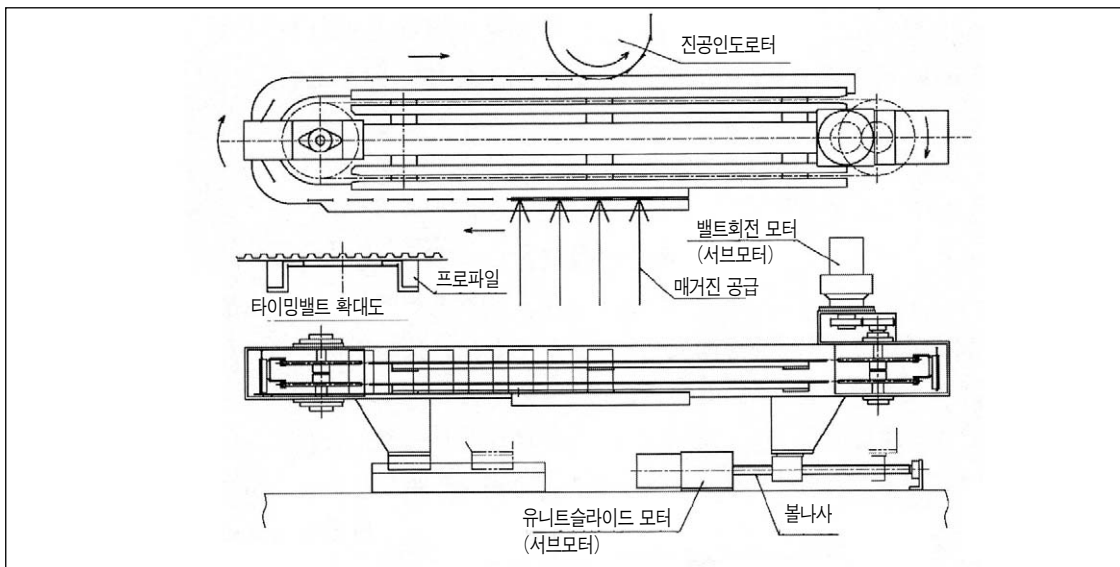
[그림 2] 급대장치



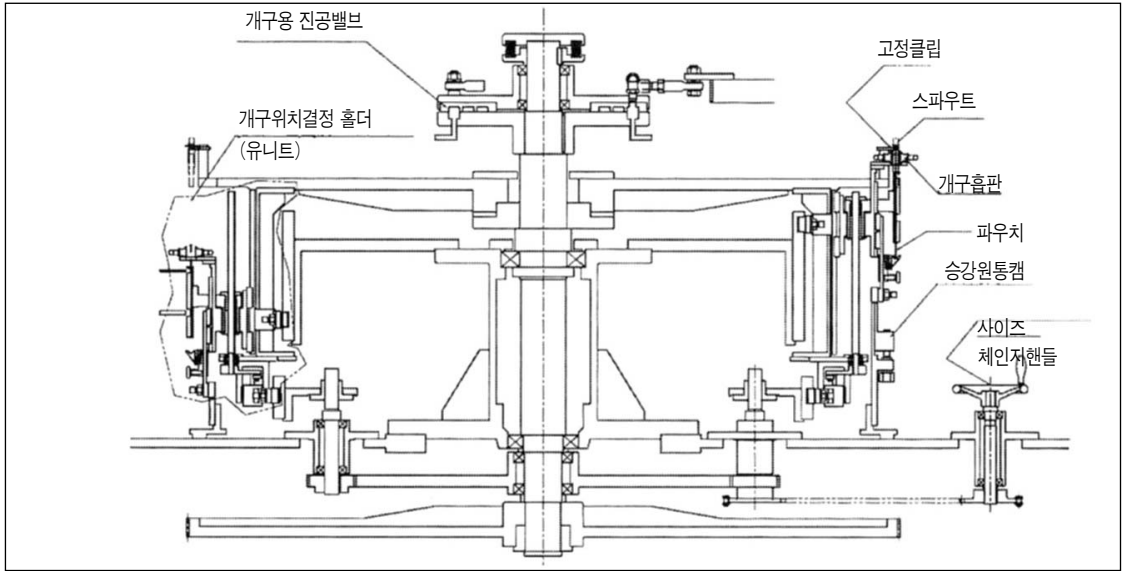
- ① 로터 외주에 배치된 24조의 개구, 위치 결정 홀더에서 파우치를 받는다.
- ② 2대의 파츠 피더로부터 스파우트를 고정 클립으로 공급한다.

- ③ 고정된 스파우트에 홀더에 의해 개구된 파우치가 삽입된다.
- ④ 상하, 좌우의 위치 결정을 하여 프리 쉐어링을 한다.

[그림 3] 반송루프장치



[그림 4] 프리 쉐링 로터

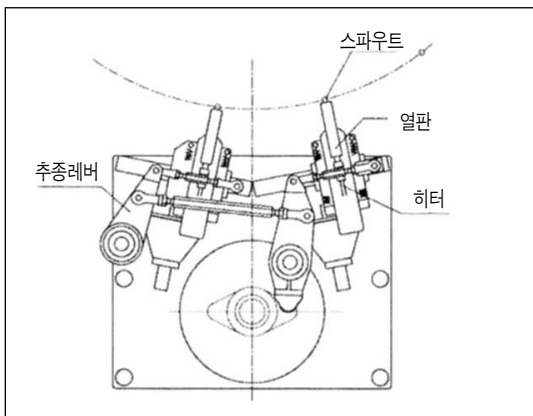


프리 쉐링 장치는 TX-250SP-1에서는 유도 가열 방식, TX-300 SP-1에서는 추종 쉐링 방식을 채용하고 있다.

본 스파우트 부착기에 있어서의 불량률은 프리 쉐링 로터에서 행해지는 작업에서 거의 결정된다.

따라서 프리 쉐링은 강도를 안정시키기 위해서 스파우트에 핫 블로어로 예열을 가하고 나서 쉐링하는 방법을 취하고 있으며 또 후술하는 검사장치에 프리 쉐링 로터 24헤드 각 10회의 검사 데이터를 통계표시 시키는 기능을 추가하였다. 이 개량에 의해 헤드마다의 불량 일이나 사이즈 체인지시의 경향을 분석하는 것이 가능해져서 불량률을 0.1% 이하로 떨어뜨릴 수가 있었다.

[그림 5] 추종식 프리 쉐링 장치



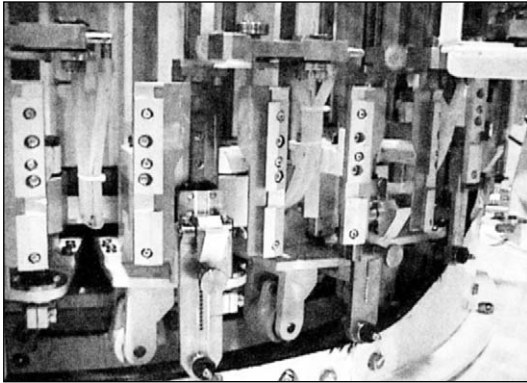
2-3. 쉐링, 냉각 로터

쉐링, 냉각 로터에서는 원초 개폐식의 16조 유닛을 장비하고 고정 캠에 의해 개폐동작을 하여 스파우트의 쉐링, 냉각을 한다.

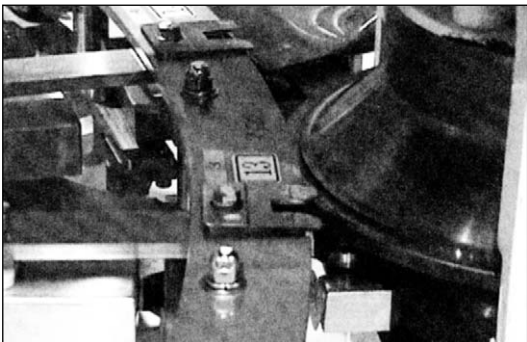
가제트 파우치와 스파우트를 쉐링하는 경우, 포장재 2매 사이에서 스파우트와의 경계를 어떻게 새지 않게 쉐링 할 수 있는가가 큰 포인



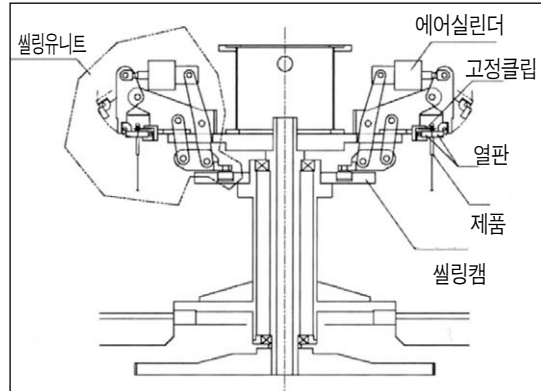
[사진 2] 개구, 위치 결정 홀더



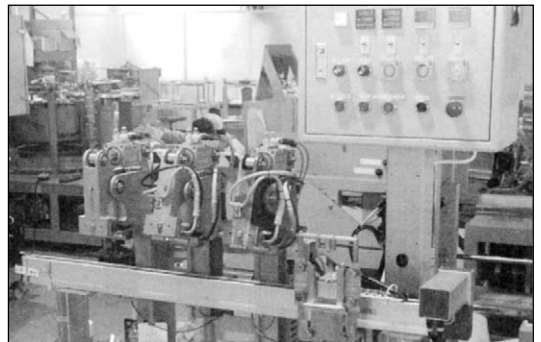
[사진 3] 유도 가열식 프리 씰링 장치



[그림 6] 씰링 로터



[사진 4] 씰링 테스트 장치



트로 된다.

따라서 열판의 형상 결정에는 실제 기계 생산에 가까운 검증이 필요하였다. 그래서 실제 기계와 같은 유닛을 장비한 테스트 장치를 제작하여 사진에 씰링 상태를 확인하였다.

또 원호 운동으로 개폐하는 히터 및 열전대의 케이블은 단선되기 어려운 재료를 사용하고 플렉시블한 독터로 보호하는 것으로 단선 대책을 하였다.

기타 완성된 제품이 16조의 씰링 헤드의 어디에서 씰링 됐는지를 알기 위해서 냉각 판으로 2개소의 포인트를 설치하고 있으며, 포인

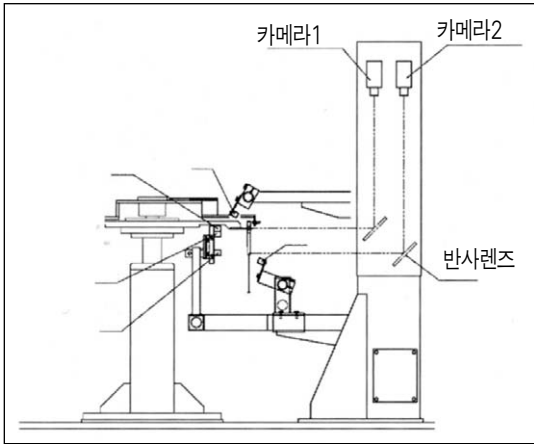
트 위치의 조합으로 헤드를 판별할 수 있도록 하고 있다.

2-4. 검사장치([그림7], [사진5])

냉각 후의 인도 로터에서 연속회전 중으로 제품의 스파우트 위치 검사를 한다.

2대의 카메라를 사용하여 1대는 스파우트 부분을 확대한 화상으로 파우치에 대한 스파우트의 벗어남을 검사한다. 또 1대는 파우치 높이 80mm가 찍히는 화상으로 벗어남, 경사, 앞뒤를 검사한다. 이 장치에는 리얼타임으로 검사 결과를 표시하는 외에 불량 발생 현황을

[그림 7] 검사장치

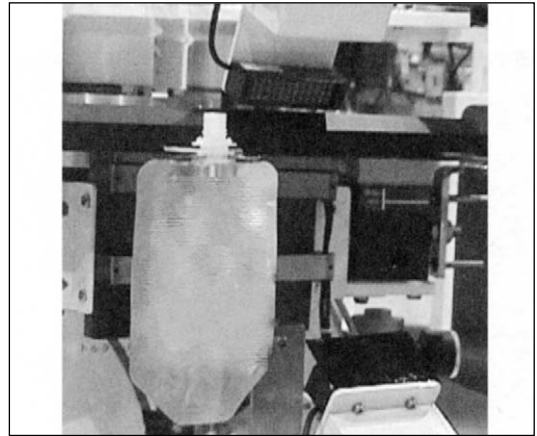


모니터링 하는 기능이나 각 로터의 헤드로부터 불량 파우치가 발생하느지를 아는 기능을 부속시키고 있다.

2-5. 불량 파우치 배출

프리 셸링 후나 검사 후의 인도 로터에서 연속 회전 중에 불량 파우치의 배출을 한다.

[사진 5] 검사장치

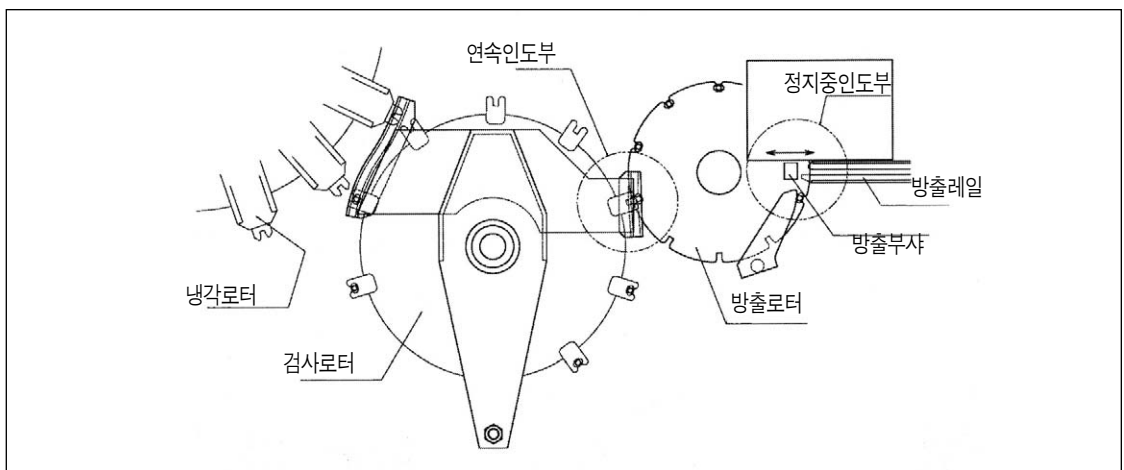


배출 장치의 구동에는 고속 에어 실린더를 사용하였다.

2-6. 방출 로터[그림8]

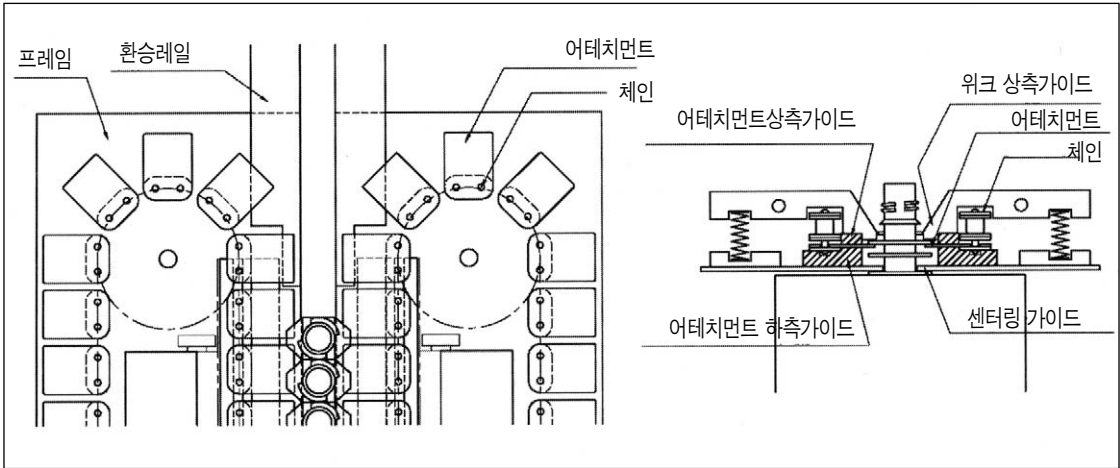
방출 로터는 간헐회전하며 그 정속회전 중에 연속 회전하는 인도 로터로부터 제품을 받아 정지 중에 반송 레일로 인도한다.

[그림 8] 인도 로터





[그림 9] 체인식 반송장치



2-7. 체인식 반송 장치[그림9]

체인식 반송 장치에서는 각 핀 링크에 바깥 쪽으로 어태치먼트가 붙어 있어서 두개의 환상 체인으로 스파우트 3단 후렌지의 최상단을 플레이트로 실어 반송한다.

체인의 상하에 전후의 걸림을 방지하기 위한 가동식 위크 상측 가이드와 좌우의 이동을 규제하기 위한 센터링 가이드를 부착시켰다. 이 구성으로 300대/분으로 방출되는 제품을 일렬처리 할 수가 있으며, 반송 중 어긋나는 것도 가능하다.

제품의 반송은 고속처리, 스파우트의 구부러짐 등의 문제에 의해 완성까지의 상당한 시간을 요하며 세부에 걸쳐서 개량이 필요하였다.

3. 마무리

300대/분(라인스피드 60M/분)의 기계는 인간의 눈으로 뭐가 일어나는지 확인이 곤란

한 스피드이다.

그만큼 제품의 상태를 확인하는 고성능의 검사 장치나 거기에서 얻은 정보를 분석하여 기계의 상태를 아는 기능을 장착하는 것이 불가결하다는 것을 알았다.

또 고속기계는 뭔가 트러블이 발생하였을 때 생산에 미치는 영향이 대단히 크다.

뿐만 아니라 큰 트러블을 미연에 방지하는 것은 물론 작은 트러블의 경우에서도 생산이 계속 재개할 수 있는 시스템이 중요한 포인트이다.

지금부터의 목표로서는 고품질, 고가동율을 베이스로 하면서 장치전체를 콤팩트한 기계를 개발하고 싶다.

또 파우치 재질의 진화, 디스플레이성을 중시하는 형상, 가제트 파우치와 스탠딩파우치 겸용 등 다양화하는 니즈를 정확히 감지하여 거래처의 눈높이에 맞춘 기술을 제안해 나가고 싶다. ☐