

# MACCHISA 7층 공압출 라인 다섯 대 라인 동시 생산

## Technology of 7 LAYER HIGH BARRIER COEXTRUSION LINE

동신인터내셔널이 대리점 업무를 맡고 있는 이태리 MACCHISA는 지난해 11월부터 7 LAYER HIGH BARRIER COEXTRUSION LINE을 다섯대 라인을 동시 수주, 제작 중에 있으며 올해 1/4분기내에 단계별로 매월 1 LINE씩 다섯 곳의 거래처에 공급할 예정인 것으로 알려졌다. 현재 MACCHISA는 고객들이 공장을 방문, LINE의 설비 구성 내용에 대해 검토하고 TARGET 품질의 시생산 TEST를 할 수 있도록 준비되어 있다. 본 고에서는 MACCHISA가 진행중인 7 LAYER HIGH BARRIER 공압출 LINE 기술을 소개하도록 한다.

-편집자 주-

### 1. 들어가며

최근까지 공압출 된 배리어 필름(barrier film)은 나일론이나 EVOH 중심층, 점착성 있는 두 개의 중앙층, 폴리에틸렌 공급 물질로 제조된 2개의 외층을 구성하는 5층 라인에서 주로 생산되었다. 그러나 세월이 흐를수록 다양한 층에 활용되는 재료들이 늘어나 보다 복잡한 구조의 라인에 대한 필요성이 현저히 높아졌다.

기체 투과도에 대한 배리어 효과를 상승시킴으로써 체적을 보존할 수 있는 보다 우수한 생산 능력 보장에 대한 필요성이 이렇듯 새로운 경향은 만들어낸 것이다. 더구나 층의 수를 늘려 EVOH와 같은 비싼 물질의 두께를 줄일 수 있게 되었으며 그 결과로 최종 생산물의 비용을 절

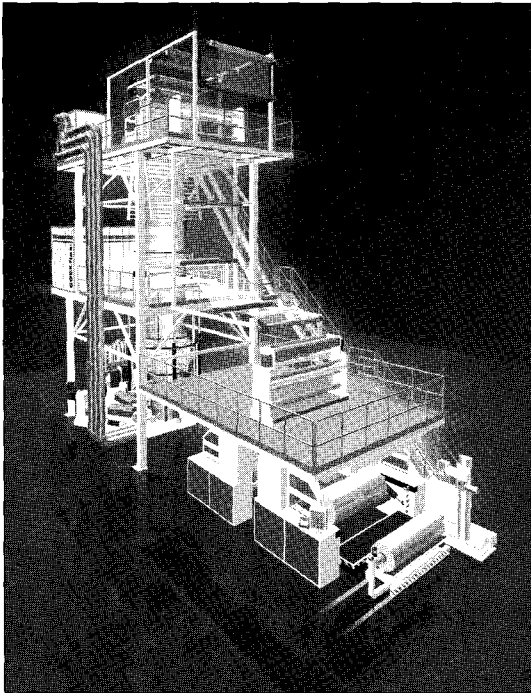
약할 수 있게 된 것이다.

이러한 목적에 가장 부합하는 라인이 바로 7층 라인이다.

### 2. Macchisa 7층 공압출라인

Macchisa는 5년여전 독일 뒤셀도르프에서 열린 K 98전시회에서 공업용 생산을 위한 7층 라인을 공식적으로 처음 선보였다. 이 전시회에서는 우수한 질의 필름을 제조하기 위한 혁신적인 신기술을 채용한 Macchisa의 COEX flex 헤드에 대한 소개도 이루어졌다.

재래식 헤드의 디자인과 비교했을 때, 다이의 내부에서 폴리머가 체류하는 시간(residence time)이 현저히 감소된 것이 COEX flex 기술의



▲ 동신인터내셔널(주) 공압출기

주요 특징이라 할 수 있다. 또한 이렇듯 우수한 기술은 모든 층에서 체류 시간을 동일화 하였으며 이로써 재료의 변환 시간을 향상시키는 동시에 기존 미달인 필름이 제조될 수 있는 가능성을 감소시킨다.

이러한 기술을 채용하고 있는 오리지널 필름 라인은 세척을 위해 헤드를 분리해야 하는 전형적인 필수 과정을 거치지 않고도 우수한 질의 필름을 계속해서 생산한다.

현재 Macchi社에서 생산 중에 있는 제조 설비는 다섯 대의 7층 블로운 필름(blown flim)시스템이 있는데 이는 2004년 1/4분기 내에 업계를 선도하고 있는 다섯 곳의 거래처에 공급될 것이다. 다층 필름에 대한 증가하는 선호추세에도 불구하고 시장이 일년에 10개 이하의 7층

라인만을 필요로 하고 있으므로 이러한 프로젝트는 Macchi社를 공압출 기술의 선두에 올려놓았다.

몇 달에 걸친 작업, 고객과의 기술 회의, 구조적 세부사항에 대한 심도 있는 협의를 비롯해 고객들이 이러한 프로젝트를 진행하기 전에 비슷한 라인이나 자사의 실험 라인에서 실행하기를 요청한 주의 깊은 질적 테스트 끝에 그 결과물으로써 이 같은 다섯 개의 주문을 따낸 것이다.

이러한 다섯 개의 라인 중 두개가 다이 직경(650mm)과 생산되는 베리어 필름의 상당한 넓이 면에서 특히 주목할 만하며 또한 본 라인들에 채용된 고기술 또한 그렇다 할 수 있다.

LLDPE와 폴리프로필렌으로 구성되고 일곱 개의 층들 중 세 개의 층이 EVOH/PA로 혼합된 구조의 필름 생산 능력은 500kg/h 이상이다.

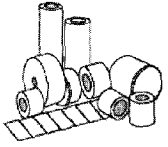
하나의 베리어 층과 공급되는 PE가 균형을 이루는 필름이 공정을 거칠 때는 생산 능력이 700kg/h에 달할 수 있다.

압출기는 이러한 생산 능력을 구현할 수 있는지를 고려하여 치수가 결정되는데 특히 G층 내부는 350 kg/h의 가소화 능력을 보유하고 있는 Plastex 100mm/30:1L/D 압출기로 공급된다.

필름의 외면에 비대칭적인 PA층을 일괄적으로 구현할 필요가 없을 경우에는 외층은 Plastex 80mm/30:1 L/D 압출기로 공급된다. 즉, PA의 생산 중 가소화되는 물질의 양은 이러한 종류의 필름에 요구되는 기술적 특징에 의하여 매우 적어질 수 밖에 없다.

반면에 생산 능력은 외층에 LLDPE를 보유한 대칭적 구조의 필름 생산 시에는 높다.

처리할 수 있는 물질의 범위가 넓고 생산 유동



성으로 인해 다기능 압출 스크류의 선택 뿐만 아니라 상이한 점도를 보유한 다양한 생산 물질을 매우 상이한 생산 능력으로 가공해야 하는 다이를 체적 측정하는 과정에 있어 각별한 주의가 요구되고 있다.

이는 또한 측면에 주름을 발생시키지 않는 동시에 매우 단단한 필름 튜브를 작동할 수 있는 새로운 종류의 ST199R 진동 권취 장치와 컬랩싱 기기(collapsing unit)의 개발에 대한 필요성을 제기시켰다.

이러한 목적에서 우리는 이 사업 분야의 매우 중요한 고객들을 위해 컬랩싱 패널(collapsing panels)이 장착된 시스템을 다양한 구조에서 검사하였으며 또한 이에 대한 테스트를 성공적으로 마쳤다. 컴퓨터로 제어되는 8개의 모터에 의해 작동되는 본 장치는 레이플랫(layflat)의 중심부에서 보통 발생하는 필름의 평면 변형을 상당부분 줄일 수 있다. 이러한 변형은 보통 패널의 접촉 길이가 다르고 냉각 능력이 다르기 때문에 발생된다.

이와 함께 버블을 가이드하는 막대가 대각선이라는 점이 획기적이다. 즉, 우리는 외층에 높은 비율의 EVA를 보유한 점착성 물질의 처리를 용이하게 하기 위해 다양한 공기 용량을 보유한 에어 쿠션(air cushion)과 권취 장치의 회전 각도를 고려하여 압력을 생성시켰다.

다섯개 라인상의 와인딩 기기는 축성 와인딩(axial winding)과 필름 장력에 대해 고감도 디지털 제어를 하여 롤의 질을 향상시키는 BO Plus가 이용될 것이다.

진동 절단기 날과 같은 트림 리무버 시스템에 집중된 많은 장치들과 탄소 섬유 웹 아이들러

롤러(carbon fibre web idler rollers)는 기계 사용의 편의를 돕고 라인을 최대한으로 활용하기 위해 이용된다.

이미 광범위한 테스트를 거친 이지 로드 시스템(Easy Load system)은 와인딩 샤프트의 처리를 위해 설치되었다. 본 시스템은 상품성을 비롯해서 모든 BO Plus 와인더와의 호환가능성으로 인해 자사가 생산하는 모든 와인더의 준표준이 되었다. 롤 교체 주기가 보통 3분 이내인 자사의 주형라인에 본 시스템을 설치하여 작동이 매우 신속하다.

전체적인 라인을 운영하는 제어 시스템은 가장 완벽하다고 평가되는 Easy Control Plus가 담당한다. Macchi가 제작 하고 Siemens plcs를 채용하고 있는 필름 압출용 독점 소프트웨어 시스템은 재료 혼합, 공정 데이터, 가열온도와 냉각 온도, 칠러장치 성능, 분리된 카트리지 히터를 장착한 자동 다이를 통해 생성되는 게이지 프로파일, 공정상 알람 상태, 생산되는 모든 롤의 완성 사양에 대한 저장 메모리 등과 같은 필요한 모든 데이터를 모으고 정리한다.

재래식 시스템은 두께에 관한 잘못된 정보를 지원할 수 있으므로 자동 게이지 프로파일 시스템은 PA와 EVOH층으로 인한 이러한 문제를 해결하기 위해 맞춤 설계되었다.

적외선 감지 시스템은 공압출 구조의 그래픽 디스플레이를 생성하여 배리어층과 폴리올레핀층 사이의 두께차를 측정할 수 있다.

각 라인은 고객들이 공장을 방문하여 기계에 대한 심도 있는 테스트를 할 수 있도록 제공하기 위해 한 달 동안 차례로 생산되어 공급될 예정이다. [ko]