

블리스터 포장 및 포장기계에 대한 이해

배성호/(주)흥아기연 영업부 과장

목차

1. 블리스터 포장이란?	3-4. Separable Blister
2. 환경문제와 블리스터 포장	4. Blister Packaging M/C 주요부 방식과 기능
3. 블리스터 포장기의 종류	4-1. 성형방식
3-1. P.T.P 포장기	4-2. 접착방식
3-2. Blister Packaging M/C	4-3. Film cutting 방식 (Punching)
3-3. Slide Blister	4-4. 충전방식
	4-5. Film 이송방식

1. BLISTER 포장이란?

Blister란 간단히 '물집형상' 이라고 하는 의미를 갖는다. 따라서 Blister포장이라 함은 평평한 수지 Film으로부터 일정한 모양의 용기를 성형해 만들어내고 그 안에 피포장물을 충전한 뒤 덮개를 씌워 접착 봉합한 후 일정한 치수로 Punching 또는 절단하여 하나의 단위포장을 만들어내는 포장기법을 말한다.

상기의 포장방법은 미국 등지에서 Blister Packaging이라 불리우고 있으며 유럽등지에서는 Thermoforming Packaging, 일본에서는 P.T.P (Push Through Pack) 또는 Blister라고 불리우며 일찍이 국가 10대 산업의 하나로 자리잡을 만큼 발전해 온 포장산업 중에서도 수위를 점하고 있는 실정이다.

일반적으로 Blister Packaging의 적용범위는 넓고 더욱 그 응용범위가

확대되고 있다. 포장대상은 다음과 같다.

- 약품(정제, Capsule, Ampoule, Vial 등)
- 식품(Milk, 젤리 등의 액체 및 치즈, 햄, 육가공 식품 등의 고형물)
- 화장품(선전용 시공품, Lip Stick, 크림 등)
- 각종 문구, 전기·전자부품, 변기 세정제 등 화학, 제과, Battery, 치술, 면도기, 자동차부품, Tape 및 각종 생활용품 등 여러 상품에 적용이 가능하다.

또한 환경문제와 함께 자원재활용의 측면에서 상품의 용도, 목적에 따라 포장재료도 다양화하고 있다.

이같은 재질의 기초하에 Blister Packaging은 다음과 같은 일반적인 특성을 가진다.

- 1) PVC, PVDC 등의 경질 Film을 사용함으로써 종래의 종이 포장기

법에 비해 보호성이 월등히 높은 점이다. 특히 제약·식품 등 고도의 내인습성을 요하는 제품들이 생산 및 유통과정에서 많은 피해와 함께 보호 조치를 필요로 해 왔음은 말할 나위 없다.

2) 투명 Film을 사용할 수 있기 때문에 타포장 방법에 비해 제품의 식별이 용이하다.

3) Film을 성형하여 제품을 포장하므로 제품의 형상과 같은 모양으로 포장할 수 있고, 성형 Tool에 의해 자유자재의 모양을 만들 수 있다.

4) 경질 Film의 사용으로 연질 Film 또는 종이포장에 대비 제품 보호성이 뛰어나다.

5) 액체포장도 가능하다.

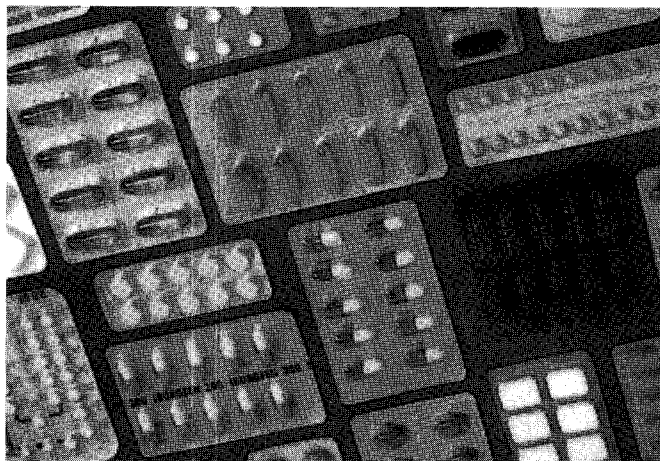
6) Sealing된 덮개의 제거만으로 제품을 손쉽게 손에 넣을 수 있는 간편성이 있다.

7) Blister중 자동성형 접착 포장기를 채택할 시에 인건비, 공장자동화, Law Material 비용의 최소화 등으로 상당한 비용을 격감시킬 수 있는 장점을 가지고 있다.

2. 환경과 관련한 제반문제 및 Blister 포장현황

구미제국 및 일본등지에서 이미 활성화되어 있는 것으로 평가되고 있는 Blister Packaging은 물류포장산

(사진 1) 블리스터 포장의 캡슐제품



업의 한 단계로써 국내에서는 그다지 넓은 범위로까지 확대되어 있지는 않으나 업종별로 차츰 그 범위를 확대하고 있으며 단지 Film 성형기를 이용하여 나온 성형된 Film을 가지고 서랍식, Rotary식 등의 반자동 접착기를 사용, 포장하고 있는 실정이다.

Film의 성형으로부터 충전, 접착, 타발 등의 공정으로 자동화된 기계는 단지 (주)홍아기연에서 제작 공급하고 있으며, 해외 유수의 Blister포장기 업체가 국내 대리점을 통하여 판매를 꾀하고 있으나 뚜렷한 실적을 보이지는 못하고 있다.

또한, 환경공해문제의 세계적인 추이에 따라 국내에서도 PVC Film 및 Coating제로서의 PVC 사용여부, 포장방법 등에 따른 규제조치가 93년

9월 1일부 보사부 시행령으로 규정되었다. 미국, 일본 등지에서는 아직까지도 PVC를 사용하고 있으며 그에 따른 사용금지조치가 완전히 이루어지지 않은 것으로 미루어 향후 몇년 간은 PVC Film의 사용이 유예될 것으로 예상되나 식품, 장업 등 일부 업계에서는 이미 PVC에 대한 대체 Film(PS, PET 등)의 사용가능성을 신중히 검토하고 있는 중이다.

P.T.P라고 불리우는 제약 포장용 Blister는 지금까지의 Capsule, Tablet의 포장방법으로 가장 우수하다고 판정되고 있으며, 향후 그 포장 방법에는 변함이 없으나 사용되고 있는 Film이 PVC이기 때문에 PVC 소각시 발생되는 염소가스의 유독성으로 이미 독일을 중심으로 한 구미제국에서는 대체 Film으로서 PP Film을 실용화하기에 이르렀다.

또 하나의 PVC 대체재로서는 PS Film이 있으며 타국가의 사용으로 보아 제약업계보다는 장업, 전기, 전자 등 타업종에서 활발한 움직임을 보이고 있는 듯하다.

(표 1) 블리스터 포장의 적용분야

분 야	Film	Forming Film	Lidding Material
제약, 식품 등		PVC, PVDC, PP ALuminium 등	Aluminium, 종이, 종이+Alu PVC 등
전기·전자·화학 등		PVC, PVDC, PS, PET 등	Aluminium, 종이(Cardboard)

일본을 비롯한 아시아 제국에서도 Blister Packaging Machin에 사용 되는 Law Material의 소재로 이미 PS와 PET-G Film으로 대체가 이루어지고 있으나 PS에 대한 PET-G의 가격이 상대적으로 높아 PS Film이 주도할 전망이다.

3. Blister 포장기의 종류

Blister 포장기 중에는 성형, 충전, 접착, 타발을 포함하는 전자동 Blister 포장기와 접착, 타발만으로 이루어지는 반자동 접착기가 있으나 Blister의 본질적인 의미상 자동기계만을 다루기로 하며 평판식과 Roller식 중에서 평판식을 중심으로 다루기로 한다.

1) P.T.P 포장기

Blister 포장기 중에서 Lidding Film으로 알루미늄 박(15~20 μ)을

사용해서 내용물을 용기 Film측으로부터 밀어내서 알루미늄 박을 터뜨려 내용물을 꺼낼 수 있도록 하는 포장 형태를 P.T.P포장(Push Through Pack)이라 한다. 주로 약품(정제, Capsule 등)의 포장으로 사용되며 생산량, 각 기구의 자동화 등의 면에 있어서 Blister 포장기 중에서도 가장 진전된 기계라고 해도 좋다.

포장재료로는 성형 Film으로 일반적인 PVC(150~300 μ)가 사용되고 있으나 환경공해문제 및 고방습성의 요구에 따라 PP(250~300 μ), PVC/PVDC/PE(200~350 μ) 등의 Film이 사용되고 있으며, Lidding Film으로서는 알루미늄 박(15~20 μ)이 사용된다.

포장 Mechanism도 Roll 방식과 평판식으로 크게 이분된다.

타 Blister와는 달리 1개의 Pack 안에 보통 10여개의 정제/Capsule을 포장하며 속도가 빠르기 때문에 접착진

흡정검지(欠錠檢知)장치가 반드시 있어야 한다.

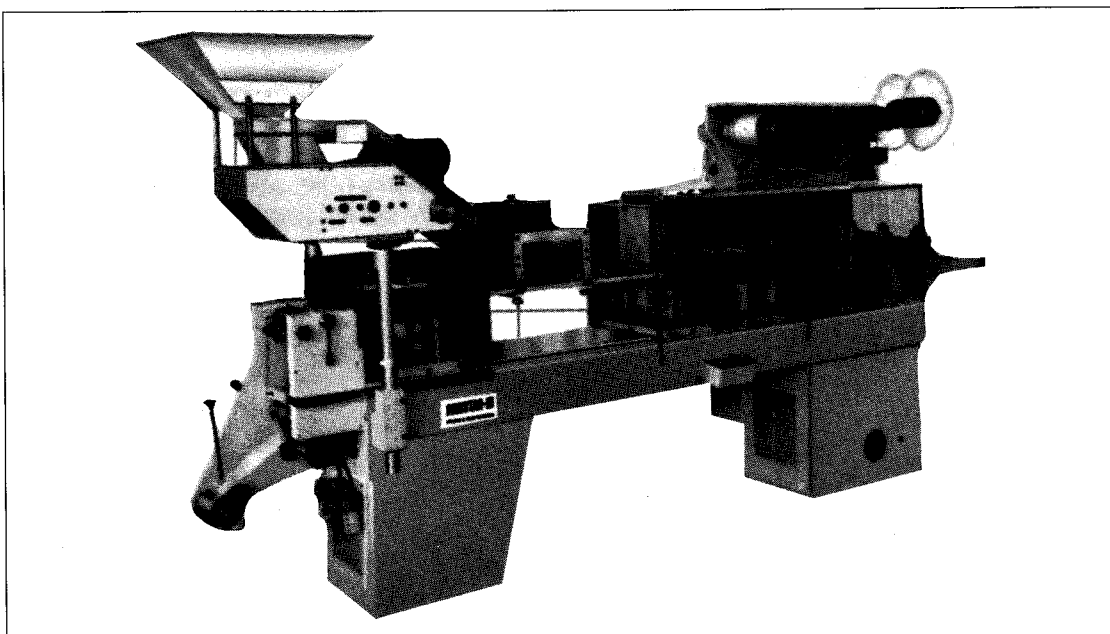
정제/Capsule 포장 중에서 정제의 불량, 결정 등은 중대한 품질결함이 되고 그 검지와 불량배출은 중요한 요소가 된다.

결정검지는 Film의 접착 전에 투과식 광선관으로 정제의 유무를 점지하는 방법과 접착 후에 반사식 광선관을 사용하는 방법이 있고, 검지후 기억해서 Punching 후에 불량Sheet를 P.T.P 밖으로 배출한다.

참고적으로 P.T.P 포장기는 고도의 생산능력을 갖추고 있으며, 이같이 생산량이 높아지면 Blister 단위기계만으로는 충분히 그 목적을 달성하기 어렵다. 즉 P.T.P 포장은 개별포장이고 그 후 공정으로서는 일정한 수량의 Sheet를 집적, Banding, Pillow포장, Carton포장 순으로 집합 포장된다.

이 때문에 P.T.P포장을 P.T.P단

(사진 2) 홍아기연의 블리스터포장기 MINISTAR-III



위기제로 생각하는 것보다 정제 /Capsule의 한 line 포장으로 설정하는 경우가 많다. 따라서 P.T.P단위 기계에는 노동력을 요하지 않을 것, 기계가 정지되지 않을 것이 요구되고 각종 자동검사 System, Film자동공급장치, 정제자동공급장치 등 P.T.P 관련기기가 많이 개발되고 있다.

2) Blister Packaging M/C

P.T.P포장기를 제외한 Blister 포장기는 일반적으로 통용화되어 있는 Blister란 의미와 그 맥을 같이 한다.

성형 Film으로는 PVC(200~350 μ)가 널리 사용되고 있으나 오늘날 환경공해와 자원 재활용의 차원에서 PS, PET, PP 등의 Film으로 대체되어가는 추세이다.

Lidding Material로서는 알루미늄 박, 종이+Aluminium, 종이(Card-board) 등이 사용되고 있다.

Mechanism은 Lidding Material의 차이로 Battery, Tape 등 인습을 그다지 요하지 않는 일반잡화 포장에 Card Magazine을 이용, 종이(Cardboard) 등을 사용하는 방식과 Ham, 치즈, 밀크 등 액체포장에 Foil Uncoiler를 이용 Aluminium Foil과 200 μ 이하의 Roll로 만들어진 종이, PVC 등의 수지를 이용하는 방식으로 나뉘어진다.

특히, P.T.P포장에 비해 일반적으로 성형깊이가 깊기 때문에 고도의 성형기술이 요구되고 있으며, Lidding Material의 접착조건은 벗겨져서는 안될 것(기밀성을 요할 것), 사용시에는 간단히 벗길 수 있을 것등 목적 별로 재질, 접착제, Sealing(접착)형태, Sealing방식을 선택할 필요가 있으며 대부분은 열접착방식을 채

용하고 있다.

3) Slide Blister

Blister의 일반형식에서는 벗어나 있으나 피포장물이 크거나 상당한 무게를 갖고 있어 접착형식의 Blister에서 지장을 초래할 경우 주로 사용되는 형태로 성형 Film은 상기 Blister의 형태와 같으나 Lidding Material은 단지 Cardboard만을 이용한다.

성형된 Film을 Cardboard보다 크게 절단하여 Cardboard와 대치시킨 후 Film의 좌우, 혹은 상하좌우를 접어 마치 접힌 Film 안에서 Card-board의 Sliding이 자유로울 수 있도록 만든 방법이다.

현재 전자동으로 이루어진 기계는 아직 확인되지 않고 있으며 반자동의 형식을 취하여 성형 및 절단, Film접기가 개별적으로 행하여지고 있다.

단점으로는 노동력과 Law Material의 비용이 상승할 수 있다는 지적이다.

4) Separable Blister

Blister 시장에서 새로이 선보인 현대감각에 맞는 Blister 포장 기법이다.

환경공해문제와 자원재활용 문제에 어긋나지 않도록 새롭게 부각시킨 포장형식으로써 Card와 Card 사이에 성형된 Film과 제품이 들어 있으며, 종래 Lidding Material과 Forming Film이 접착되는 형태에서 Card와 Film이 접착되지 않고 분리가 가능하다는 커다란 장점을 가지고 있다.

현재 구미제국에서 일부 선보여 시행중이며 Card가 Film을 감싸고 Card끼리 접착되므로 포장비용의 과

다로 인해 검토대상에서 제외되고 있음 또한 사실이다.

4. Blister Packaging Machine 주요부 방식과 기능

Blister의 표준형식은 평판식을 기초로 한다. 물론 Drum형의 Mould를 갖춘 Roller Type의 Blister도 있으나 Blister 주요부의 방식 기능을 설명하기 위함이므로 평판식을 예로 든다.

1) 성형방식

Film의 성형은 가열해서 압공 또는 진공에 의해 성형틀의 요철부에 밀착시켜 성형시킨 후 냉각하여 내보내는 방법이 일반적이다.

이 방식의 대표적인 예와 특징은 다음과 같다.

① 평판 동시 가열 성형방식

상·하 움직이는 상판, 하판 두 개의 평판 Block으로 구성된다. 상판에는 Heater, 실제 성형 Mould인 하판에는 냉각 Unit를 배치한다.

상판, 하판이 맞닿은 후 → 하판에서 공기가 취입(상판에 Film이 밀착되어 가열된다.) → 상판에 공기가 취입(하단의 성형 Mould에 Film이 밀착되어 성형, 냉각된다.) → 하판에 공기가 취입되어 Mould로부터 Film이 떨어지고 → 상판, 하판이 분리되는 동작을 반복한다.

② 평판 예열 성형방식

가열부를 성형틀 앞에 배치하여 가열된 Film을 성형 위치로 옮겨 압공 또는 진공으로 성형한다.

가열부는 Film의 재질과 두께, 기계의 속도에 따라 그 길이를 결정한다.

가열방식은 간접가열(방사식)과 직접가열(접촉식) 방식이 있다.

성형 위치에서는 동시가열방식과 비교하여 성형기능만을 수행하므로 능력도 높일 수 있으며 두꺼운 Film의 사용, 고능력 성형에 적합하다.

③ 평판 예열 Plug Assist 성형방식

평판 예열 성형방식의 압공을 이용하는 것 대신 Plug 또는 Plug와 압공을 병용해서 성형하는 방식이 있다. 이를 Plug Assist 성형이라 하는데 그 효과로써 성형품의 두께 균일화를 들 수 있다.

Plug Assist 성형순서는 ▲상판 하판을 접착시킨후 ▲Plug가 Film을 하판의 Mould를 향해 내려누른다. ▲상판에 공기가 취입되고 ▲Plug가 원래의 위치로 돌아옴 ▲상판, 하판이 분리의 순서로 반복 조작된다.

일반적으로 성형 Mould의 재질은 가공성, 열전도성이 좋은 알루미늄이 많이 사용된다.

Mould의 제작은 주물, 단순기계 가공 이외에 NC 기계가공, 방전가공 등을 사용하므로 복잡한 형상의 Mould, 혹은 여러 개를 한번에 성형할 수 있는 Mould도 제작이 가능하게 되었다.

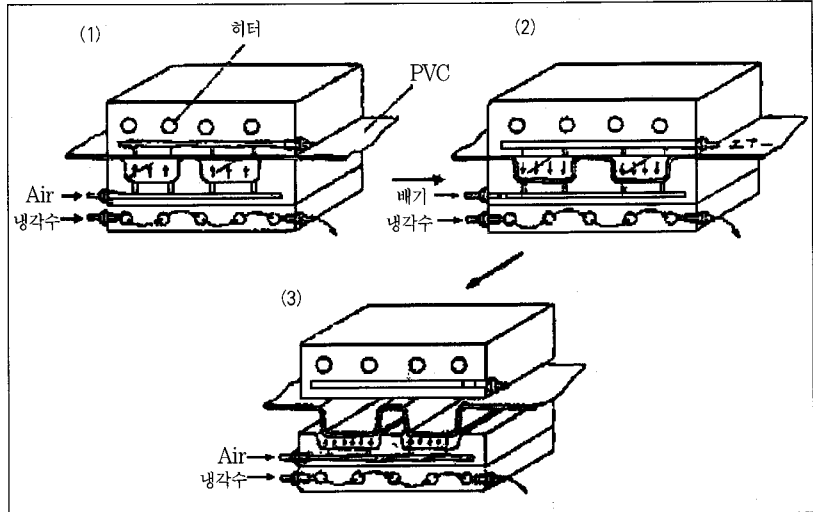
2) 접착방식

간헐적으로 이송된 용기상에 Lidding Material을 공급하고 뒷개 쪽에서 가열하여 접착한다.

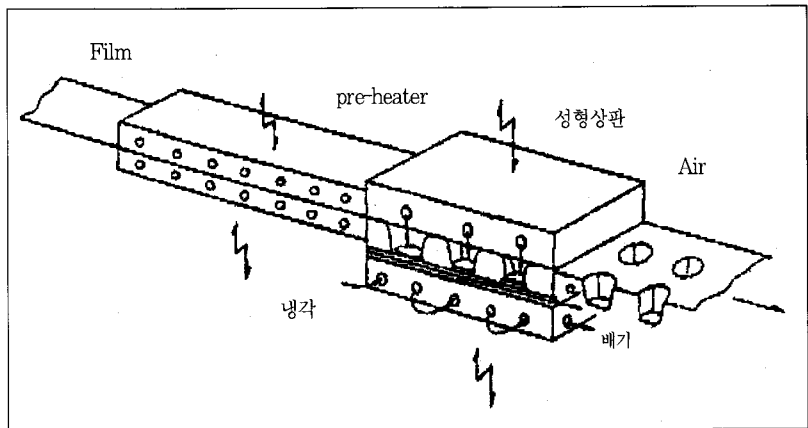
Lidding Material은 Roll상태로 권취된 것과 대지(Cardboard)처럼 Card Mega-zine에 적재된 재료를 1매씩 공급하는 것이 있다.

접착 봉합은 온도, 압력, 접착 상·하판의 평행도가 중요하다.

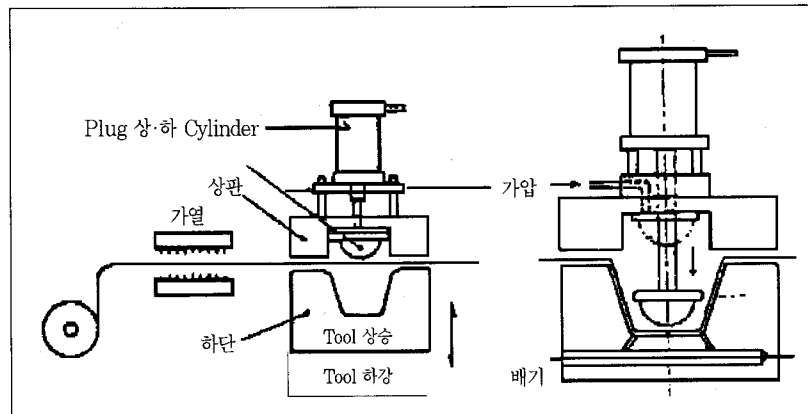
[그림 1] 평판 동시 가열 성형방식



[그림 2] 평판 예열 성형방식



[그림 3] 평판 Preheat Plug Assist 성형방식



접착온도는 150~300℃, 접착압력은 7~10kg/cm²가 일반적이며 접착면적이 넓은 경우는 10톤 가까운 힘을 요하는 경우도 있다. 따라서 접착장치는 강한 압력을 가할 수 있는 기구가 필요하다.

3) Film Cutting 방식 (Punching)

Punching은 성형·접착된, 혹은 성형·충진된 Film을 1개의 포장단위로 Trimming하는 것으로 일반적으로는 Press Punching방식이 많다.

구조는 판금 펀칭과 같이 2개 또는 4개의 Post Die Set 형식을 취한다.

Film의 두께, Punch수, Film의 재질에 따라 Punch와 Die와의 Clearance, Punch 각도, Punch 높이의 Balance에 주의할 필요가 있다.

특히 PP Film 등 자르기 어려운 재질에 대해서는 Clearance에 주의하지 않을 경우 찌꺼기가 생겨 제품의 가치를 떨어뜨림은 당연하다.

4) 충전방식

충진은 피포장물의 형상 및 재질에 따라 종류가 다르다.

고형물은 진동 Feeder 등에 의해 정렬시켜 반송하고, 액체는 정량 Cylinder 등에 의해 일정량을 노즐로 충전한다.

Blister 포장기의 자동화, 생산량 상승에는 피포장물을 어떻게 안정되게 고능력으로 공급할 수 있는가가 커다란 문제가 된다.

5) Film 이송방식

Blister 제품을, 제품으로써 규정치수로 마무리하기 위해서는 Film이

송의 정확성이 요구된다.

상품으로서의 Image-up을 위해서는 Mark 맞춤도 중요하나 이 역시 이송의 정밀도가 관계한다.

이송기구는 Film의 양 끝단을 Clamp해서 이송하는 방식과 용기에 맞춘 이송 Block(Pallet)이나 이송 roll로 이송하는 방식으로 나뉘어진다. 간헐 이송으로는 Clamp, 제네바 캠, Index Unit 등이 사용된다.

(그림 4) Plug Assist 성형구조

