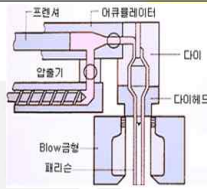
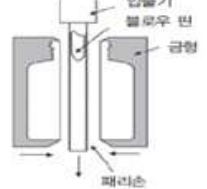
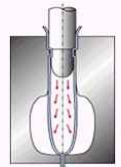
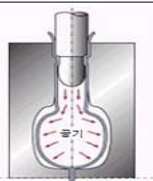
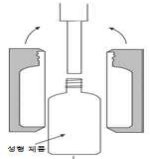


- ▶ 본 OPL은 블로우성형기 작업안전을 위한 자료입니다.
- ▶ 블로우성형기로 인한 재해는 금형 사이 끼임 재해가 대부분이고 그 원인은 이물질 제거, 이상 상태 확인, 불량품 제거 등의 비정형 작업으로 인하여 발생하고 있으며, 재해가 발생하는 경우 사망사고로 이어져 매우 위험합니다.
- ▶ 해당 내용을 잘 숙지하셔서 사고예방에 만전을 기해주시기 바랍니다.

1 블로우성형기란?

- 열가소성 수지류를 용융하여 압출이나 사출에 의해 튜브상의 Parison (성형)을 만들고, 이것을 금형(Cavity)에 끼워 내부에 공기를 불어 넣어 부풀게 해서 냉각시켜 고형물을 만드는 방법
 - ☞ 즉, 풍선(Parison)을 병속(Cavity, 금형)에 넣고 바람을 불어 병모양의 풍선(고형물)을 만드는 과정

2 블로우성형 공정

공정순서		위험성
① 원료수지 용융 및 압출 - 공급된 수지를 용융하여 압출기 출구 원통형 Die Head로 이송		떨어짐, 감전, 화상
② 압출물(Parison) 압출 - 압출기에서 압출되어 만들어진 Parison을 금형 (Cavity) 사이 빈공간으로 삽입		화상, 끼임
③ 금형(Cavity) 삽입 및 압출물 절단 - 금형(Cavity)을 좌우로 동작하여 압출물(Parison) 절단		끼임
④ 압출물(Parison)에 공기 주입 및 성형 - 금형에 끼워진 압출물에 공기를 불어 넣어 제품 성형		끼임
⑤ 성형 제품 취출 - 성형된 제품을 냉각후 취출하여 펀치 등 제거		끼임

3 중대재해 현황 및 주요 발생원인

- 블로우성형기와 유사한 형태의 기계기구는 사출성형기가 있으며, 블로우성형기보다 사출성형기에 의한 사고가 더 많음.
- 최근 10년간 중대재해 현황

구 분	계	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년
계	32	2	2	5	2	3	0	1	6	1	7	3
블로우성형기	9	1	1	1	0	1	0	0	3	0	1	1
사출성형기	23	1	1	4	2	2	0	1	3	1	6	2

○ 사고발생 주요 형태

- 초도품 확인, 금형 청소, 이물질 제거, 불량품 확인 등 이상상태 확인 및 점검중 끼임(22건)
- 크레인으로 금형 인상작업중 금형 또는 구조물 사이 끼임 또는 금형적재대에서 금형을 내리다가 금형적재대가 넘어져 깔림(5건)
- 원료송급을 위하여 기계상부 호퍼에서 작업중 또는 승하강중 떨어짐, 압출기 충전부에 감전 등(5건)

4 유사재해 재발방지 대책

○ 이상상태 확인 및 점검중 금형사이 끼임(22건)

- 금형 전단에 광전자식 방호장치 또는 출입문에 연동장치 설치
- 금형사이 근로자 진입이 필요한 경우 설비 조작판넬의 비상정지장치 또는 정지스위치 조작 후 출입
- 패리슨 생산 등에 수십초 소요되어 출입문 연동장치 등을 무효화 하고 작업자가 금형사이 진입하는 관행이 있으므로 위험인지 및 작업 적격성 관련 교육 실시

○ 호이스팅 작업중 금형사이 끼임(3건) 또는 금형 적재대 넘어짐(2건)

- 바닥으로부터 20cm 이내 권상하여 아이볼트 체결 안정성, 줄걸이 상태, 스윙여부 등 확인
- 권상 또는 이동시 금형을 손으로 잡지 않고 운반
- 금형적재대 하부 고정(Anchoring) 설치 및 금형의 적재 안정성 사전 확인

○ 기타 떨어짐 또는 감전 등

- 원료 송급장치(호퍼로더) 설치 또는 설비 상부 작업대에 안전난간 등 추락방지조치
- 압출부 등 화상 및 감전 예방을 위하여 덮개 설치

< 불량품 제거중 끼임 >

- ⊙ 작업자가 출근하여 블로우성형기 초도품 생산중 압출물(Parison)에 불량품이 생겨 성형기 하부로 떨어져 이를 제거하기 위하여 금형 사이에 신체를 집어 넣어 작업중 끼임
 - * 성형(제품) 소요시간(4분 40초) : 운전시작 버튼 작동후 금형이 닫히는 시간(1분 5초)
- ☞ **발생원인** : 금형전단에 설치된 광전자식 방호장치 고장 / 운전중 불량품 제거를 위해 금형사이 진입 / 운전시작 버튼 동작후 금형이 닫히는 시간 동안 불량품 제거하고 나올 수 있다고 생각하여 금형 사이 진입
- ☞ **대 책** : 금형전단에 광전자식 방호장치 등 근로자 접근제한조치 / 불량품 제거 등 금형사이 출입시 설비 운전정지 / 근로자 교육

< 설비이상유무 확인중 끼임 >

- ⊙ 작업자가 프리폼(Preform) 이송장치의 센서 에러조치를 위하여 설비 내부에 들어가 작업중 불상의 원인으로 설비가 구동되어 프리폼 이송장치에 끼임
 - * Preform : 블로우 성형을 하기 전 용융 압출하여 생산된 튜브타입의 중간제품(Preform)으로 Preform를 가열시킨 후 공기를 불어 넣어 PET병을 생산함.
- ☞ **발생원인** : 비상정지장치 미작동 상태에서 설비 내부 점검을 위하여 들어감 / 출입문 연동장치 여분 플러그로 무효화
- ☞ **대 책** : 설비 이상유무 점검시에는 운전정지후 작업 / 출입문 연동장치 무효화 시키지 않도록 관리감독 및 근로자 교육

< 금형조정작업중 끼임 >

- ⊙ 블로우성형기 금형을 교체하고 샘플제품을 생산하면서 금형 조정작업을 위하여 금형사이 머리를 집어 넣고 작업중 성형기가 동작하여 금형 사이 끼임
- ☞ **발생원인** : 금형조정작업을 위해 성형기 전면 안전문 연동장치를 테이프로 묶어 무효화*
 - * 사유 : 출입문 연동장치가 동작되어 설비가 정지되면 유압펌프가 정지되어 금형조정작업 불편 (금형 교체후 블로우 핀과 금형과의 정위치를 확인하기 위하여 출입문을 열고 작업)
- ☞ **대 책** : 근로자가 안전문 연동장치를 무효화 하지 않도록 교육 및 감독 철저
 - * 금형조정작업시 시간이 소요되더라도 안전문을 닫은 상태에서 확인 -> 열고 조정작업 -> 닫고 재확인 -> 열고 조정작업 -> 닫고 재확인 등 순서적으로 작업 실시