

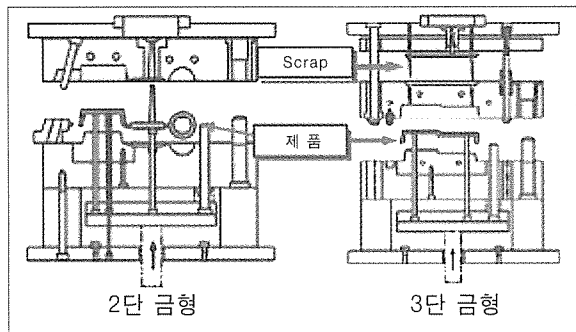


Runnerless 금형 개발을 통한 사출 폐기물 감소로 원자재 비용 절감

- 삼성전자 구미사업장 -

(1) 사례 설명

- 삼성전자 구미사업장의 제품 케이스 사출용 금형 공정은 환경친화 현장 구축, 불안전 요소 근원 차단, 안전하고 건강한 일터 조성 등을 통하여 안전하고 쾌적한 World Best 현장을 구현하고 있음.
- 고가의 엔지니어링 플라스틱인 폴리카보네이트(PC; Polycarbonate)는 계속적으로 상승하는 유가로 인해 예상되는 플라스틱 가격 상승과 전 세계적으로 치열해지는 가격 경쟁에 대응하여 지속적인 원가 절감 노력이 요구됨.
- 플라스틱 사출 시 발생하는 폐기물을 절감시키기 위하여 3단 Hot Runner 금형을 개발하여 플라스틱 폐기물을 연간 920톤 감소시켜 재료비 46억원을 절감한 사례임.



(그림 7-1) 2단 및 3단 금형 설계도 비교

(2) 추진 배경

가. 사출 시 폐기물은 왜 발생하는가?

- 사출 성형 시 사용되는 금형의 종류는 크게 2단 금형과 3단 금형으로 나뉘며, 2단 금형은 Runner Scrap이 적은 반면에 3단 금형은 상대적으로 많이 발생함((그림 7-1) 참조).

- 사출용 금형은 많은 Undercut 구조와 Gate 사용상의 제약으로 인해, 대부분 3단 금형이 사용되고 있음.
 - Undercut : 제품의 외부 또는 내부에 구멍, 홈, 돌출 형태로 조립용 걸림턱 등의 기능을 갖는 것으로 성형기의 형개/형폐 방향의 동작으로 이형이 불가능한 부분
 - Gate : 용융수지를 성형부로 유입시키는 입구
 - Runner : 사출기 노즐과 금형의 Gate를 연결시켜 주는 통로

나. Hot Runner 금형을 왜 전체 적용하지 못하는가?

- Hot Runner 금형은 금형 내에 Runner를 가열할 수 있는 전기 Heater System을 내장하여

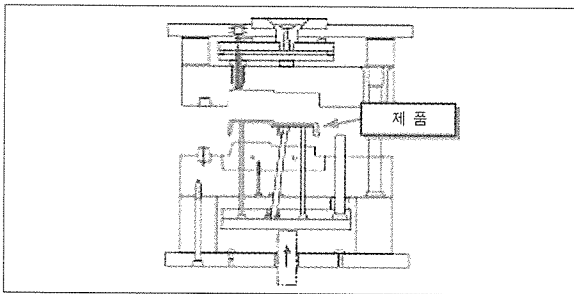
Runner Scrap를 감소시킬 수 있는 금형임((그림 7-2) 참조).

○ 대부분 3단 금형으로 제작되는데, 일반적인 Hot Runner 금형은 3단 금형에서 사용하지 못함.

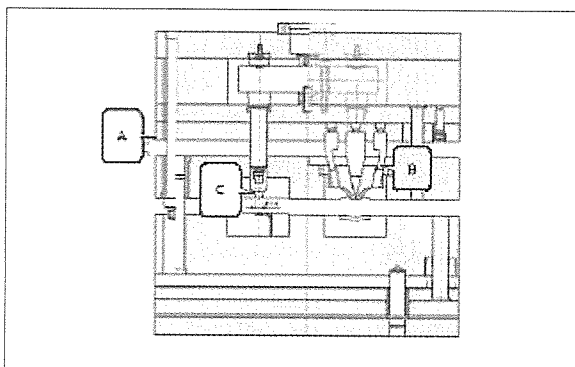
(3) 추진 내용

가. 3단 Hot Runner 금형 개발

○ 3단 금형처럼 상측 슬라이드를 작동시킬 수 있는 금형 구조 설계



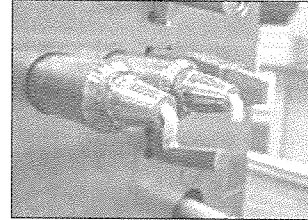
(그림 7-2) Hot Runner 금형의 설계도



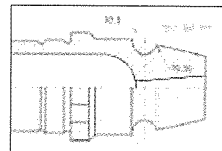
(그림 7-3) 신규 3단 Hot Runner 금형 설계도

- 슬라이드 설치용 원판 추가(2개) : 그림 A
- Undercut 처리용 Slide 설치 : 그림 B
- Nozzle Sliding을 위한 Bush개발 : 그림 C

○ Open Nozzle 적용을 위한 Nozzle Tip 개선



(그림 7-4) Open Nozzle에 따른 수지 누수 현상



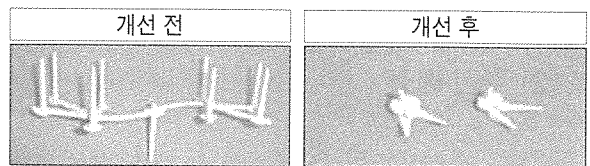
(그림 7-5) Nozzle 형상 및 Clearance 개선

나. 양산성 검증

- 기존 2 Cavity 3단 금형 대비 Scrap 절감 9.2g
- 사출압 전달 경로 단축으로 인한 압력 손실 감소로 외관 품질 향상(흐름성 개선 및 Weld Line 감소)
- 상대적으로 낮은 사출압을 사용하여 금형 수명 연장 기대

(4) 추진 결과

○ Runner 폐기물 감소



(그림 7-6) 개선 전 · 후의 Runner 폐기물 비교

○ 개선 효과

- Runner 폐기물 감소
 - 연간 폐기물 절감량 : 920톤
 - 연간 재료비 절감액 : 46억원 ◀