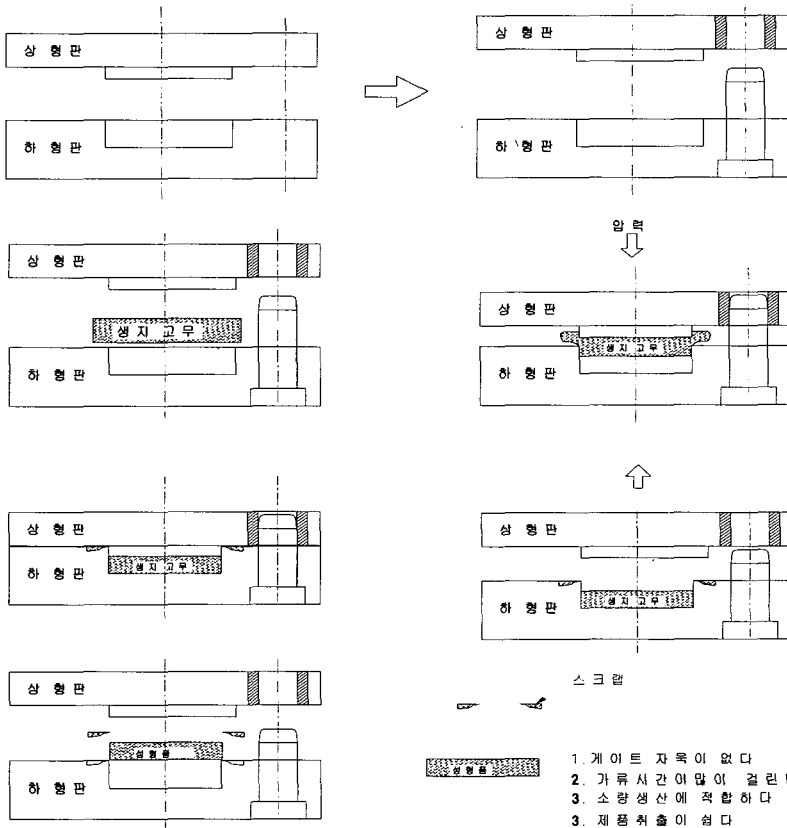


# 금형 요소 설계 및 가공

이 균 덕



## 제 1 장 고무용 금형의 기본과 유동기구

### 제 1 절 고무용금형의 기본구조

#### 1. 압축성형용 몰드 (COMPRESSION MOLD)

- 일반적으로 적용되는 타입입니다
- 좁은 공간에 다수개의 성형품을 배치할 수 있다
- 생산량이 적은 생산에 적합하다
- 고무가 흘러가는 시간이 많이 걸린다



이균덕

1975~ (주)개성

1988

1997 서울산업대학교  
금형설계학과 졸업

1998 금형기술자자격증 획득

### 압축성형(compression molding)

플라스틱의 기본적인 성형방법의 한가지이고, 플라스틱 성형재료를 금형 캐비티에 넣은 뒤 프레스로서 가열가압하여 성형하여, 냉각고화 후에 꺼낸다. 보통은 열경화성 플라스틱의 성형에 이용하고 있지만, 특수한 열가소성 플라스틱성형에 사용한다. 플라스틱의 성형재료는 금형캐비티에 가열가압하여 연화하여, 유동상태로 되어 캐비티 전체에 충전하기만 열경화성 플라스틱의 경우에는 즉시 경화 온도에 달하면 그것을 경화한다. 소정의 경화시간이 경과한 뒤 금형을 열어서 성형품을 꺼낸다. 열가소성 플라스틱 경우는 가열가압 후 적당한 기간이 경과한 뒤, 금형을 냉각하고서 개방하여 성형품을 꺼낸다. 보통 압축성형에 의하며, 사출성형이나 트랜스 성형에 의한 경우에 비교하여, 플라스틱 성형 재료에 포함하고 있는 충전재나 플라스틱소재 고분자의 배향이 적고, 따라서 잔류 내부응력이 적은 성형품을 얻기 쉽다.

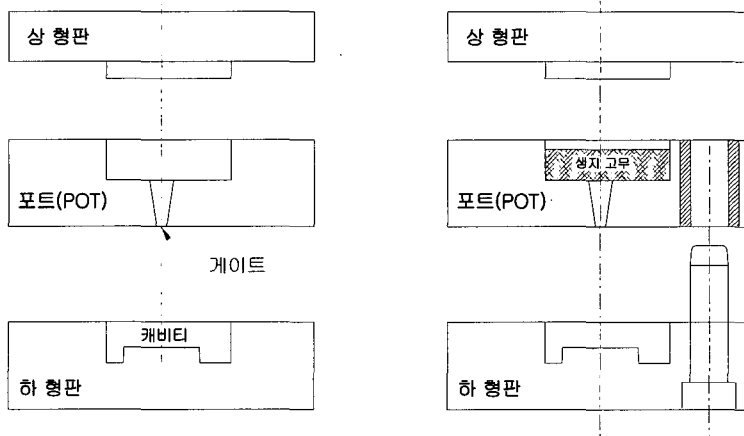
### 압축성형용 금형(compression mold)

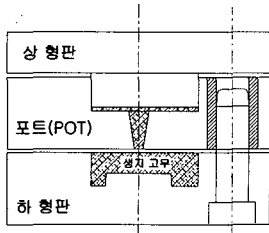
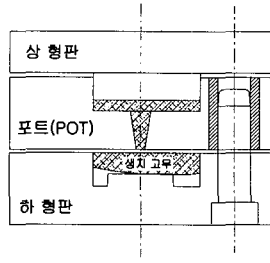
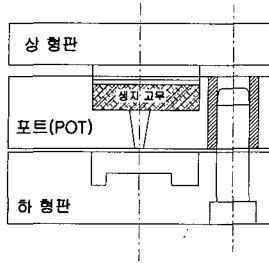
압축성형에 사용하는 금형이다. 기본적인 하형과 상형으로 되어 있다. 그사이에 구성하는 캐비티(공간)에 성형재료를 삽입한 뒤 가압 가열하여, 필요에 따라서는 다음에 냉각하여 플라스틱 제품을 성형하는 방식의 금형이다. 보통은 기본적인 구조로서 플래시 몰드, 포지티브 몰드 및 세미포지티브 몰드의 3가지로 분류하고 또 성형기인 프레스의 설치관의 유무에 따라서 수동형, 반설치형 또는 설치형의 3가지로 분류한다.

#### 2. 인젝션 트랜스퍼 몰드 (INJECTION TRANSFER MOLD)

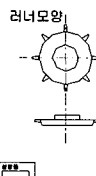
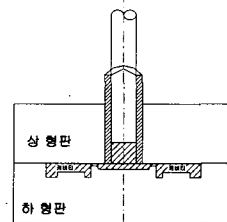
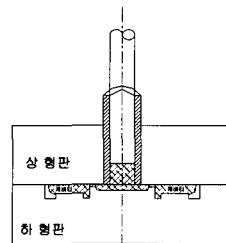
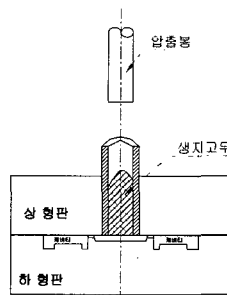
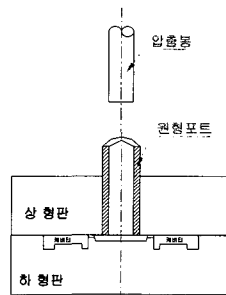
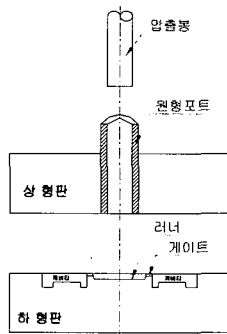
컴프레션 몰드에서 진보된 방식으로 인젝션 성형방식으로 바꾼 것  
고무가 흘러가는 시간이 인젝션 방식보다 떨어진다

1)트랜스퍼 성형 및 사출 성형에서 금형 캐비티의 입구(gate)와 트랜스퍼 챔버, 또는 가열실린더와의 사이의 통로이다. 또 그 통로에서 꺼낸 재료이기도 하다. 2)압출성형에 서는 호퍼안에서 투입하여 있는 재료이다. 또 그 재료를 압출기의 스크루가 받아들이는 속도이기도 하다. 3)성형기에 재료를 공급하는 것이다. 용적계량공급(volumetric feed) 와 중량계량공급(weight feed)의 두 가지 방식이 있다.





1. 게이트 자국이 있다
2. 가류시간이 조금 걸린다
3. 중량생산에 적합하다
4. 캐비티 수에 따라 게이트 가공이 필요하다
5. 제품치수와 중량파악이 필요하
6. 설형품 취출을 고려해야한다

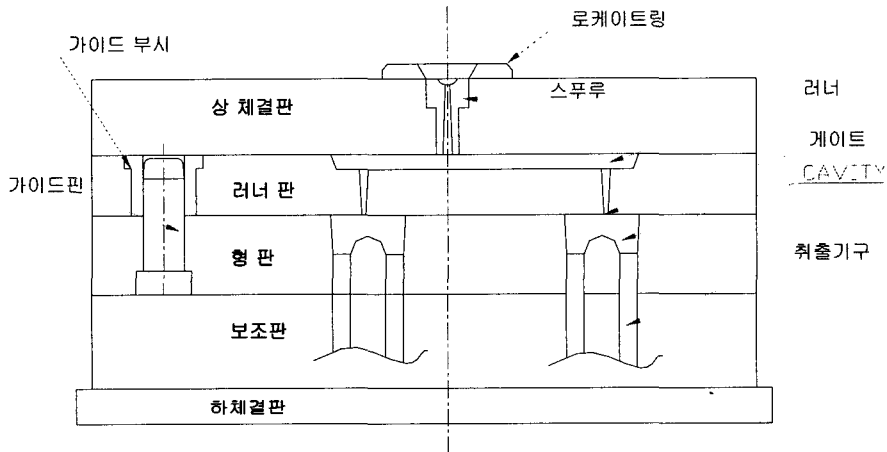


1. 포트가 원형이다
2. 다수개의 캐비티성형 가능
3. 러너 밸런스가 양호
4. 러너 손실이 많다

### 3. 사출성형용 몰드 (INJECTION MOLD)

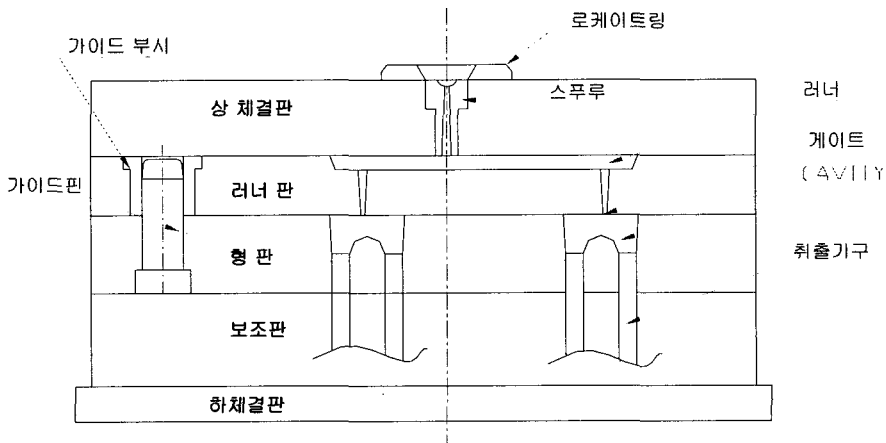
인젝션 성형방식과 INF 컴프레션 성형방식을 합친 것

- 1) 콤퓨레이션 및 트랜스퍼 몰드의 단점을 개량한 방식
- 2) 제품이 큰 물건생산에 많이 사용
- 3) 가교 시간을 단축
- 4) 자동화가 용이
- 5) 장비가 고가



#### 콜드러너 블럭형

1. 기본그림에서 러너판에 열을 가하지 않은 구조를 말함
2. 일반적인 Injection MOLD 금형의 구조이다
3. 금형의 구조에 따라 2매판금형과 3매판 금형구조로 구별한다
4. 러너판의 형식에 따라 단일구조 형식과 분할 구조 형식으로 구별한다



4. 인젝션 트랜스퍼 몰드 (INJECTION TRANSFER MOLD)  
 트랜스퍼 성형과 트랜스퍼 콤퓨레이션 성형방식을 합한 형식
5. 콜드 러너 블록 몰드 (COLD RUNNER BLOCK MOLD)
- 1) C.R.B 성형 방식 (Cold Runner Block 성형방식)
  - 2) C.R.B 성형 방식 + 핫러너(HOT RUNNER) 성형방식
  - 3) 인젝션 트랜스퍼 성형방식
  - 4) 인젝션 콤퓨레이션 성형방식

- 특징 -

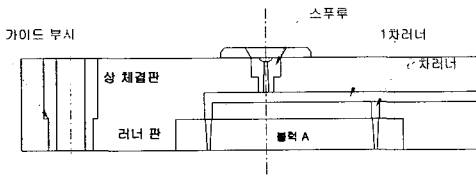
- (1) 러너 로스( RUNNER LOSS)를 줄일수 있다
- (2) 표준화로 제작이 용이하다 -----> 몰드 베이스
- (3) 가교 시간을 단축할 수 있다
- (4) 러너의 제거 시간이 짧게 할수 있다
- (5) 접착품질이 향상된다
- (6) 마찰열을 감소 시킬 수 있다
- (7) 자동화가 용이 하다
- (8) 충전이 어려운 부분도 충전이 용이하다
- (9) 금형의 이동시간 단축이 용이 하다
- (10) 여러 가지 성형기술을 적용할수 있다
- (11) 실질 사출시간을 증가 시킬수 있다
- (12) 제품의 버어 (BURR) 가 줄어 든다
- (13) 금형설계기법에 따라 여러 가지 적용이 가능 하다
- (14) 진공 장치용 금형으로 적용이 용이 하다

5-1 콜드 러너 블록 몰드 의 종류

1) 단일 TYPE C.R.B

-특징-

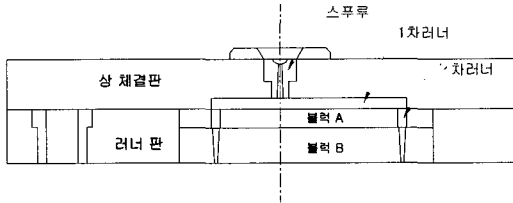
- 장점 \* 고무누설이 잘되지 않는다  
 \* 제작이 용이하다
- 단점 \* 블럭내 스크치 발생시 제거가 어렵다  
 \* 스크치 방지를 위하여 온도 유지 장치가 필요하다



2) 분할 TYPE C.R.B

-특징-

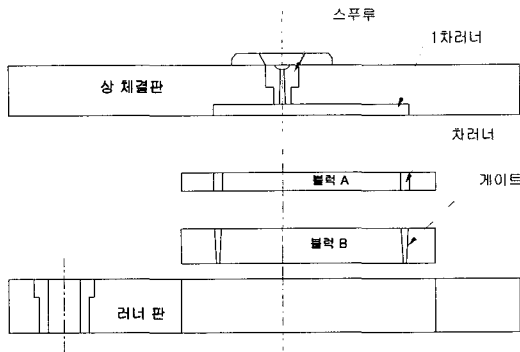
- 장점 \* 블럭내 스코치 발생시 제거가 쉽다  
 \* 스코치 방지를 위하여 온도 유지 장치가 불필요하다  
 \* 수리 보수가 쉽다
- 단점 \* 고무의 누설이 쉽다  
 \* 제작이 번거롭다



### 3) 분할 플레이트 TYPE C.R.B

-특징-

- 장점 \* 블럭내 스코치 발생시 제거가 쉽다  
 \* 스코치 방지를 위하여 온도 유지 장치가 불필요하다  
 \* 수리 보수가 쉽다  
 \* 제작이 간편하다
- 단점 \* 고무의 누설이 쉽다  
 \* 러너의 단면적에 제한을 받는다



### 제 2 절 고무금형의 유동기구

고무 금형에서는 버어 (BURR) 발생이 가장 곤란한 문제이다

\*\*버어 의 발생에 영향을 주는 3대요소

- 1) 성형기의 클램핑 압력(CLAMPING FORCE)
- 2) 금형 캐비티의 투영면적
- 3) 최대 사출 압력

\*\*\*\*\*작업시 온도 200-250 도

\*\*하이 콤파운드 온도의 경우(High-Compound Temperatur)

오버 밸류(Over-Valume)

### 1. 러너 (RUNNER)

#### 1) 개요

스푸루에서 게이트(제품충진부) 입구까지의 길이부를 말하는 것으로 성형품의 충전 시간과 수지의 충전량에 영향을 미친다

#### 2) 고려사항

- ① 예상 사출시간(제품부 충전시간)
- ② 예상 제품의 중량(성형수지의 특성)
- ③ 예상 한 쇼트의 중량 - (1개의 제품중량 ÷ 캐비티수 + 러너의 중량)

#### 3) 분류

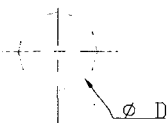
- ① 콜드(Cold) - 일반 금형에서 사용하는 것으로 러너를 금형의 온도로만 콘트롤(Control) 하므로 성형 후 재분쇄하여 사용하는 경우가 많음
  - ⓐ 2매판 금형의 러너는 통상 이 분류에 속함
  - ⓑ 3매판 금형에서 핀포인트 게이트 형식이 이 분류에 속함
- ② 핫(Hot) - 일명 러너리스 금형(Runnerless)이라고도 부르며 이것은 러너의 주위에 금형의 온도 외에 별도로 열을 가하게 하여 항상 일정한 온도를 유지하도록 별도의 방치(매니폴드)를 한 것
  - ⓐ 3매판 금형에서 핀포인트 게이트 형의 러너와 게이트부위에 적용한 것
  - ⓑ 오픈(OPEN) 형 핫 러너 - 러너는 없고 게이트는 있는 형식
  - ⓒ 밸브(Value)형 핫 러너 - 러너와 게이트 모두 없이 한 형식. 성형과 동시에 게이트부를 핀(Pin)으로 눌러 자국만 남게 한 것임
  - ⓓ 세미(SEMI) 형 핫러너 - 러너만 없게 하고 게이트는 남게 한 형식

#### 4) 콜드 러너의 형상과 치수관계

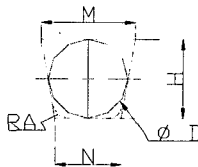
##### 1. 러너[RUNNER] 설계시의 KEY-Point

1] 형상은 같은면적의 조건에서 표면적이 적은 순서로 정한다

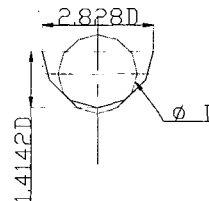
1) 원형



2) 사다리꼴형



3) 반원형



\*\*표면적계산\*\*

\*\*\*> 면적은 동일하다고 전제하면<\*\*\*

1) 원형  $\text{---} [\phi D \times 3.14] = 3.14 \times D$

2) 사다리꼴형  $\text{---} [M + N + H] = 4 \times D$  [단  $M = N = H = D$  로 가정할때]

3) 반원형  $\text{---} [2.8284 \times D \times 3.14] / 2 = 4.4405 \times D$

상기식에서 알수있듯이 가장이상적인 러너의 형상은 원형이고 다음이 사다리꼴형이며 반원형은 사용하지않는것이바람직하다

단면적 계산식  
 $(직경/2) \times (직경/2) \times 3.14$

단면적 계산식  
 $(윗변+아랫변) \times 높이/2$

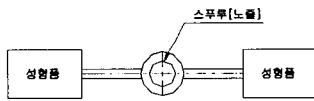
단면적 계산식  
 $반지름 \times 반지름 \times 3.14/2$

5) 러너 설계시 주의 사항

- ① 러너의 투영면적은 가능한한 적게 설계하여 차후 크게 하는 방법으로 할 것
- ② 러너의 길이는 가능한한 짧게 설계(압력손실이 없도록)
- ③ 각 캐비티에 동시에 충전될 수 있도록 밸런스에 주의할 것(러너의 모양 참조)
- ④ 러너의 외각부에 열손실이 작도록 경면사상으로 유도할 것
- ⑤ 수지의 흐름에 방해요소를 제거할 것(코너부에 R을 설정할 것)
- ⑥ 식은 수지가 제품에 충전되지 않도록 콜드슬랙(Cold-Slag) 부를 설치할 것
- ⑦ 태형의 러너 사용시에는 좌우측벽은 충분한 구배를 줄 것(10도 정도)
- ⑧ 반원형의 러너는 용융수지의 흐름이 약하기 때문에 가능한 한 사용치 말 것
- ⑨ 태형일 경우 측면과 바닥면의 코너는 R을 줄 것
- ⑩ 핫러너의 설계시에는 핫러너 업체에 문의하여 설계도록 할 것(각 업체에 따라 전기회로 및 수지의 열적효과를 고려하여야 한다)

2) 러너의 설계기준 및 치수에 따른 형상 및 그 특징

(1) 일자형(직선형)

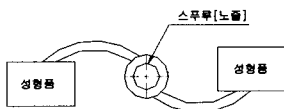


직선형

- 특징 -

- ① 일반적으로 1개취/2개취 금형에 사용하는 형상임
- ② 가공이 쉽고 성형품형상에 따라 사용 캐비티에 따라
- ③ 스푸루에서 고화된수지가 성형품에 곧바로 들어가므로 슬러그 웰은 스푸루하단에 크게 설치해야한다.

(2) S자형(굴곡형)



S자형

- 특징 -

- ① 일반적으로 1개취/2개취 금형에서 슬라이드가 들어가는 제품생산을 하고자 할 때 사용하는 형식임
- ② 가공이 다소어렵고 성형품형상에 따라 사용 캐비티에따라 러너의 개폐가 쉽다.(스푸루 회전)



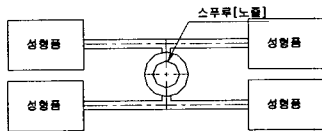
- ③ 스푸루에서 교화용수지가 성형품에 곧바로 들어가므로 슬러그웰은 스푸루하단에 크게 설치해야 한다.
- ④ 슬라이드가 들어갈 때에는 일반적으로 캐비티측으로만 러너를 하는것이 좋다.

(3) R자형(굴곡형)

- 특징 -

- ① 일반적으로 1개취 /2개취 금형에서 슬라이드가 들어가는 제품생산을 하고자 할 때 사용하는 형식임
- ② 가공이 다소어렵고 성형품형상에 따라 사용 캐비티에따라 러너의 개폐가 쉽다 [스푸루 회전]
- ③ 러너가 길어지므로 인한 러너의 고화된 수지가 성형품에 들어가지 않도록 슬러그웰을 크게 설치 해야한다.
- ④ 슬라이드가 들어갈 때에는 일반적으로 캐비티측으로만 러너를 하는것이 좋다.

(4) H자형

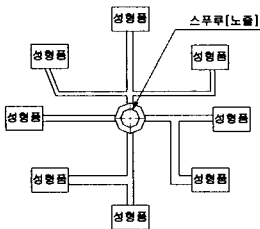


H자형

- 특징 -

- ① 일반적으로 4개취 제품생산을 하고자 할 때 사용형식
- ② 가공이 다소어렵고 성형품협상에 따라 사용 캐비티에 따라 러너의 개폐가 어렵다 [스푸루 회전시 2개취사용불량]
- ③ 러너가 길어지므로 인한 러너의 고화된 수지가 성형품에 들어가지 않도록 슬러그웰을 크게 설치해야 한다.
- ④ 게이트의 밸런스 맞춤이 쉽다
- ⑤ 러너의 취출밀편설치가 쉽다.

(5) 만곡형

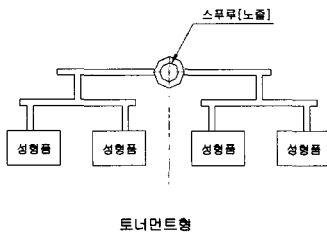


자유형  
[3대판금형]

- 특징 -

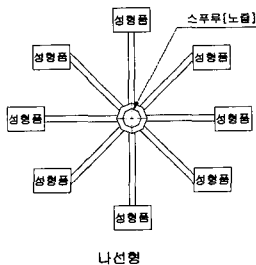
- ① 일반적으로 4개취 제품생산을 하고자 할 때 사용형식

- ② 가공이 다소 어렵고 성형품 형상에 따라 사용 캐비티에 따라 러너의 개폐가 어렵다 (스푸루 회전시 2개취사용불량)
  - ③ 러너가 길어지므로 인한 러너의 고화된 수지가 성형품에 들어가지 않도록 슬러그 웰을 크게 설치해야 한다.
  - ④ 게이트의 밸런스 맞추기가 쉽다.
  - ⑤ 러너의 취출밀핀설치가 쉽다.
- (6) 토너먼트형



- 특징 -

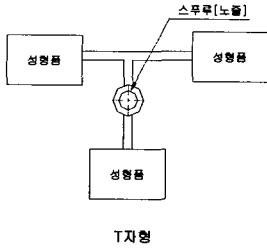
- ① 일반적으로 4개취이상 제품생산을 하고자할 때 사용형식
  - ② 가공이 다소어렵고 성형품 형상에 따라 사용 캐비티에 따라 러너의 개폐가 어렵다 [스푸루 회전시 4개취사용불량]
  - ③ 러너가 길어지므로 인한 러너의 고화된 수지가 성형품에 들어가지 않도록 슬러그웰은 크게 설치해야 한다.
  - ④ 게이트의 밸런스 맞추기가 어렵다.
  - ⑤ 러너의 취출밀핀 수량이 많고 설치가 어렵다.
- (7) 방사선형



- 특징 -

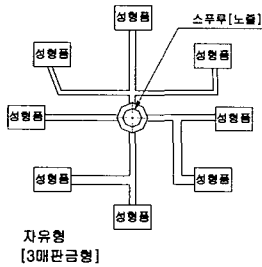
- 1) 일반적으로 다수 개취 제품생산을 하고자 할 때 사용 형식
- 2) 가공이 어렵고 성형품 형상에 따라 사용 캐비티에 따라 러너의 개폐가 어렵다.
- 3) 러너를 같게할 수 있으므로 밸런스를 맞추기가 쉽다.
- 4) 몰드베이스가 원형일 경우에 사용한다.
- 5) 콜드슬러그웰의 설치하기가 힘들고 러너밀어내기 취출핀이 많이 들어가며 위치잡기가 힘들다.

(8) T자형



- 특징 -

- 1) 일반적으로 3개취 제품생산은 하고자할 때 사용형식
  - 2) 제품이 다른 금형을 동시에 성형시키고자할 때 스푸루의 회전으로 필요한 제품만 성형시킬 수 도 있다
  - 3) 러너를 같게 할 수 없으므로 밸런스를 맞추기가 어렵다.
  - 4) 종류가 다른 제품을 스푸루 회전으로 2개취를 성형할 수 도 있다.
- (9) 자유형(다수게이트형)



- 특징 -

- 1) 일반적으로 3매판금형의 1차러너에 많이 사용한다.
- 2) 제품은 하나이나 게이트 수가 각각일 경우 게이트의 수에 맞도록 러너 밸런스를 고려하여 설계자가 결정한 형식임
- 3) 러너를 같게할 수 없으므로 밸런스를 맞추기가 어렵다.
- 4) 제품의 중량에 비하여 러너의 중량이 많이 나갈수 도 있다.

제 3 절 게이트(GATE)

게이트의 3대역할

1) 게이트의 역할

(1) 설정시 유의사항

- ① 외관에 보이지 않는 곳에 설치함을 우선으로 하고 부득이한 경우에는 협의 후 결정한다.
- ② 게이트부의 후가공을 최대한 줄일 수 있도록 유도하되 게이트 절단 후 튀어나오지 않도록 할 것.
- ③ 게이트위치는 제품의 두께가 두꺼운 곳에 설치하여 수지의 흐름이 좋은 위치에 정할 것.

- ④ 게이트워치는 제품의 두께가 얇은 곳은 피하여 압력이 작게 받는 곳을 택할 것(가는리브부위 /보스의 상단부 /습합되는 부위 /코어상 취약한 부위).
- ⑤ 핀포인트 게이트의 경우에는 오목설치를 우선으로 하고 부득이한 경우에는 게이트직경이 가장 작은 곳이 컷트 되도록 구배를 줄 것
- ⑥ 필름게이트/디스크게이트의 경우에는 넓은 면적으로 들어가므로 컷트시의 문제점을 고려할 것
- ⑦ 제품이 좁고 길이가 긴 경우에는 휨혹은 변형에 대비하여 중앙부보다 2/3지점으로 위치를 정하는 것이 좋다.
- ⑧ 성형수지에 유리섬유 함유나 혹은 열경화성 수지일 경우에는 터널/핀포인트게이트 바나나게이트는 가능한 한 지양하도록 할 것 (박힘 염려있음)
- ⑨ 사용수지의 특징 중 프로마크/젯팅현상이 일어나기 쉬운 것은 항상 게이트형상을 타브(TAB) 게이트 혹은 게이트 선단부의 형상을 바꾸어 줄 것
- ⑩ 터널게이트 중 바나나 게이트형식은 성형중 박힘현상이 발생할 경우가 많으므로 분할하여 성형기에 장착된 상태에서 조치할 수 있도록 할것

(2) 게이트의 위치 설정기준

- ① 게이트 위치는 각 캐비티의 말단까지 동시에 충전되는 위치에 설치한다.
- ② 게이트는 그 성형품의 가장 두꺼운 부분에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 상품가치상 눈에 띄지 않는 곳 또는 게이트 마무리가 간단하게 되는 부분에 설치한다.
- ④ 웰드라인이 생성되기 어려운 곳에 설치한다.
- ⑤ 가는 코어나 리브 핀이 가까운 곳 또는 유동압력에 의해 편육하고 쓰러질 우려가 있는 방향은 피한다.
- ⑥ 가스가 고이기 쉬운 방향의 반대쪽에 설치하고 그 반대쪽에 가스빼기를 설치한다.
- ⑦ 큰 힘이나 충격하중이 작용하는 부분에는 게이트를 붙이지 않는다.
- ⑧ 제팅을 방지할 수 있는 부분에 설치한다.
- ⑨ 제팅을 방지하고 흐름을 순조롭게 하기 위해 코어형을 향해 용융수지가 흐르는 위치에 설치한다.
- ⑩ 성형품의 기능, 외관을 손상하지 않는 부분에 설치한다.
- ⑪ 인서트 기타 장애물을 피할 수 있는 곳을 선택한다.

(3) 게이트의 종류

- ① 다이렉트 게이트(스프루우 게이트)
  - ⓐ 스프루우의 싱글 캐비티 금형으로 성형이 쉽다.
  - ⓑ 성형기 플린저의 압력이 직접 캐비티에 전해져 압력 손실이 적다.
  - ⓒ 성형성이 좋고 모든 사출성형 재료에 적용할 수 있다.
  - ⓓ 스프루우의 고화 시간이 길므로 사이클이 길어진다.
  - ⓔ 잔류용력 또는 배향이 일어나기 쉬우므로 게이트 주변에 링 모양의 리브를 돌려서 보강하는 것이 좋다.
  - ⓕ 다이렉트 게이트 치수
    - ㉠ 스프루우 입구 지름은 노즐구멍 지름보다 0.5~1mm정도 크게 한다.
    - ㉡ 스프루우의 테이퍼는 2°를 최소로 하되 고점도 수지에서는 조금 굽게 저점도 수지에서는 가늘게 한다.

재 료	제 품 중 량 스프루 지름	3온스 이 하		12온스 이 하		대 형	
		d	D	d	D	d	D
폴 리 스틸 렌		2.5	4	3	6	4	8
폴 리 에 틸 렌		2.5	4	3	6	4	8
ABS 수 지		2.5	4	4	7	5	8
폴리카보네이트		3	5	4	8	5	10

② 표준 게이트(사이드 게이트)

- ㉠ 성형품의 측면에 직사각형 또는 반원형의 주입부를 설치하므로 사이드 게이트, 예지 게이트라고도 하며 거의 모든 수지에 적용된다.
- ㉡ 단면 형상이 간단하므로 가공이 쉽고, 치수를 정밀하게 가공할 수 있다.
- ㉢ 게이트 밸런스 할 때 수정이 용이하다.
- ㉣ 캐비티의 충전속도는 게이트 고화와 관계없이 조절할 수 있다.
- ㉤ 단점으로는 압력손실이 크므로 사출압력을 높일 필요가 있으며 외관에 게이트 흔적이 남는다.

㉦ 표준 게이트의 치수

- ㉧ 대체로 게이트 직경 또는 깊이는 성형품 두께의 1/2정도로 한다.
- ㉨ 게이트 랜드는 게이트 직경 또는 깊이와 같게 하는 것이 바람직하다.
- ㉩ 게이트 폭과 깊이의 비율은 3 : 1을 표준으로 하고 폭이 러너지름보다 클 때는 편 게이트를 사용한다.
- ㉪ 다음과 같은 경험식을 참조한다.
  - 게이트의 깊이  $h=n \times T$   
h: 게이트 깊이 (mm), T: 성형품의 살두께, n: 수지 상수
  - 게이트의 폭  $W =$   
 $W: \text{게이트 폭(mm)}, A: \text{성형품 외측의 표면적(mm}^2\text{)}$
- ㉫ 일반적으로 사용되는 표준 게이트는 깊이 0.5~1.5mm, 폭 1.5~5mm, 게이트 랜드(길이) 1.5~2.5mm가 보통이다. 대형 성형품에서는 게이트 높이 2.0~2.5mm(제품 두께의 70~80%정도), 폭 7~10mm, 랜드 2.0~3.0mm정도.

수지의 상표

재 료 명	n
PS, PE	0.6
POM, PC, PP	0.7
PVAC, PMMA, PA	0.8
PVC	0.9

③ 오버랩 게이트(Overlap Gate)

- ㉠ 성형품에 플로우 마크가 발생하는 것을 방지하기 위하여 표준 게이트 대응으로 사용한다.
- ㉡ 성형품의 측면부가 아니고 평면부에 게이트 위치를 설치한다.

㉔ 게이트 치수

- ㉔ 랜드의 길이 ( $L_1$ ) = 2~3 mm
- ㉕ 게이트의 폭 ( $W$ ) =  $(n \times \quad) / 30$ (mm)
- ㉖ 게이트의 높이 ( $h$ ) =  $n \times t$ (mm)
- ㉗ 게이트의 길이 ( $L_2$ ) =  $h + W/2$

④ 팬 게이트(FanGate)

- ㉘ 제품 단면에 대해 부채꼴로 퍼진 게이트 형상을 팬 게이트라 한다.
- ㉙ 큰 평판상의 성형품에 적당한 형식으로 기포나 플로우 마크가 생길 우려가 있을 때다.
- ㉚ 게이트 폭이 넓어 수지 흐름이 균일하므로 얼룩이 생기지 않는다.
- ㉛ 응력 집중을 피할 수 있어 큰 변형을 억제할 수 있다.
- ㉜ 게이트 후가공이 필요하며 두꺼운 제품에는 부적합하다.

㉝ 게이트 치수

- ㉝ 게이트 랜드( $L$ )는 표준 게이트보다 약간 길게 6mm 전후로 한다.
- ㉞ 게이트 폭 ( $W$ ) =
- ㉞ 게이트 깊이 ( $h_1$ ) =  $n \times t$ (mm)
- ㉞ 캐비티 입구부의 깊이 ( $h_2$ ) =

⑤ 필름 게이트(플래시 게이트)

- ㉟ 성형품의 폭과 게이트 폭은 같은 길이로 하고 두께는 0.2~1mm, 랜드는 1mm 정도로 한다.
- ㊱ 아크릴 또는 평판상의 큰 성형품에 적용한다.
- ㊲ 평판의 평면도, 변형을 최소로 억제하고자 할 경우 적용한다.
- ㊳ 성형 흐름을 균일하게 하므로 두께가 얇은 성형품, 저발포 성형품에 적용한다.

⑥ 디스크 게이트(Disk Gate)

- ㊴ 원형 성형품의 내경에 사용하는 게이트로 다이어프램 게이트라고도 하며 웰드라인의 발생을 억제 한다.
- ㊵ 게이트 깊이는 0.2~1.5mm, 랜드는 0.7~1.2mm가 좋다.
- ㊶ 게이트 제거는 원통형의 타발공구를 사용해서 디스크부를 타발한다.
- ㊷ 게이트 치수
  - ㊷  $h = 0.7n \times t$ (mm),    ㊷  $h_1 = n \times t$ (mm),    ㊷  $L_1 = h_1$  (최소한)

⑦ 링 게이트(RingGate)

- ㊸ 디스크 게이트와 반대적으로 원통상의 외주에 게이트를 설치한다.
- ㊹ 웰드라인, 사출압력에 의한 코어의 쓰러짐(편심)이 방지된다.
- ㊺ 게이트 깊이  $h=0.7nxt$ , 랜드  $L=0.7 \sim 1.2M$

⑧ 터보 게이트(Turbo Gate)

- ㊻ 오버랩 게이트의 변형으로 유동수지가 터브에서 교축되려 처 마한역에 의해 한층 더 가소화 한 후 유동성을 향상시켜 캐비티에 유입한다.
- ㊼ PVC, PC, 아크릴 수지 등과 같이 열안정성이 나쁘고 용융정도가 높은 수지에 적합하다.
- ㊽ 터브 게이트는 러너에 대해서 직파으로 설치하는 것이 일반적이며 터브의 폭은 6mm이상, 깊이는 성형품 살두께의 75%가 표준이다.
- ㊾ 게이트 치수

- 터보의 폭(Y) = D(러너 지름)
- 터보의 깊이(X) = 0.9×터보의 길이(Z) = 1

⑨ 핀 포인트 게이트(Pin point Gate)

- Ⓐ 게이트 위치가 비교적 제한받지 않고 자유롭게 결정된다.
- Ⓑ 게이트 부근에 잔류응력이 적다.
- Ⓒ 투영면적이 큰 성형품, 변형하기 쉬운 성형품의 경우 다점 게이트로 하므로 수축, 변형을 적게 할 수 있다.
- Ⓓ 게이트는 자동적으로 절단되고 다듬질 공정을 생략할 수 있다.
- Ⓔ 게이트 단면적이 적어 압력손실이 크므로 저점도 수지를 사용하거나 사출압력을 높게 해야 한다.
- Ⓕ 3매 구성 구조의 금형으로 성형 사이클이 길게 된다.
- Ⓖ 게이트 치수
  - ㉠ 랜드 길이  $L \approx 0.8 \sim 1.2\text{mm}$
  - 게이트 지름  $d = n \times c$
  - 여기서, d: 게이트 지름(mm), n: 수지계수, A: 캐비티치 표면적( $\text{mm}^2$ ).
  - c: 살두께 함수
  - Ⓖ 살두께는 0.7~2.5mm에 적용하며, 웰 다이프 노즐에서는 30% 작게 한다.

4) 게이트의 종류에 따른 특징과 단면형상

(1) 비제한게이트(다이렉트게이트)

- 장단점 -

- Ⓐ 압력손실이 적다(노즐에서 직접전달).
- Ⓑ 수지량이 절약된다(노즐에서 최단거리).
- Ⓒ 금형구조가 간단하다(하나의 캐비티만 생산가능).
- Ⓓ 싸이클이 연장되기 쉽다(게이트부 냉각이 힘들).
- Ⓔ 게이트부 후가공이 꼭 필요하다.(게이트가 제품에 붙어있음).
- Ⓕ 잔류응력/직접압력에 의하여 크랙발생이 쉽다(게이트부카 크고 직접압력을 수용).

- 특징 -

- Ⓐ 한개취일 경우에만 사용한다[직접게이트]
- Ⓑ 가공이 쉽고 게이트 변경 및 수정이 힘들다.
- Ⓒ 게이트 후가공이 꼭 필요하고 자국이 크게 남는다.
- Ⓓ 게이트 후가공이 제품면과 직접 접촉되어 나타난다.

(2) 제한게이트

① 종류

- Ⓐ 표준 게이트류(사이드/오버랩/팬/필립/링/디스크/타브/서브마린(터널))
- Ⓑ 3매판 게이트(핀포인트게이트 외 핫러너의 밸브작동 게이트)

② 단점

- Ⓐ 게이트 부근의 잔류응력이 감소된다(압력감소)
- Ⓑ 성형품에 휨 /균열등의 변형이 감소한다(압력감소/온도상승).
- Ⓒ 게이트의 충전밸런스 맞춤이 용이하다(유량조절로 가능).

- ④ 사이클을 단축하기 쉽다(게이트부가 짧아 고화시간이 단축됨).
- ⑤ 게이트부 후가공의 시간이 단축된다(자동절단과 반자동절단).  
 자동절단게이트(핀포인트게이트/터널(서브마린)게이트/바나나게이트)  
 비자동절단게이트(표준게이트류 중 너널게이트제외)

③ 단점

- ④ 게이트 통과시 압력손실이 크다.

(3) 표준게이트(사이드게이트)

① 게이트 치수결정법\*

- ④ 게이트 깊이= 수지상수(N)\* 성형품 살두께
- ⑤ 게이트 폭=

▶ 에지(=사이드) 게이트

• 특징

- ㉠ 일반적인 에지 게이트형상을 말하며 게이트 치수를 정밀하게 가공할 수 있다.
- ㉡ 가공이 쉽고 게이트 변경 및 수정이 용이하다.
- ㉢ 성형후 게이트 컷트부에 게이트 덧살이 남게된다
- ㉣ 사용제품이 투명품으로서 기포 등이 발생하기 쉬운것  
바닥면에 들어가지 못할 경우(바닥면이 작동면일 경우)

▶ 오버랩 게이트

- ㉠ 일반적인 사이드 게이트형상을 말한다.
- ㉡ 가공이 쉽고 게이트 변경 및 수정이 용이하다.
- ㉢ 성형 후 게이트 컷트부에 게이트 덧살이 남을수도 있다.
- ㉣ 통상 게이트부의 바닥면에 들어가는 치수는 해당 살두께의 2/3까지 하는 것이 좋다.

② 타브 게이트

▶ 핀충돌 방식(=다단계게이트)

• 특징

- ㉠ 성형품의 표면에 플로우 마크가 발생할 때 사용하는 게이트
- ㉡ 가공이 쉽고 게이트 변경 및 위치설정이 어렵다.
- ㉢ 1차게이트와 2차게이트의 밸런스에 주의를 요한다.
- ㉣ 성형수지가 PC 일 경우에 주로 사용한다.
- ㉤ 편을 박아서 수지가 흘러 들어갈 때 수지온도를 높게 하여 플로우 마크를 없애기 위한 형식이다.

▶ 기존구멍이용 형식

• 특징

- ㉠ 성형품의 표면에 플로우 마크가 발생할 때 사용하는 게이트
- ㉡ 게이트가 들어가는 부위에 기존구멍 부를 이용한다.
- ㉢ 게이트부 변경 수정이 쉽다.
- ㉣ 성형수지가 PC일 경우에 주로 사용한다.
- ㉤ 구멍부위에 의하여 수지가 흘러 들어갈 때 수지온도를 높게 하여 플로우 마크를 없애기 위한 형식이다.



▶ 유로변경 형식

- ㉠ 성형품의 표면에 플로우 마크가 발생할 때 사용하는 게이트
- ㉡ 가공이 쉽고 게이트 변경 및 위치 설정이 어렵다.
- ㉢ 유로변경부의 러너 가공이 힘들고 설정하기가 어렵다.
- ㉣ 성형수지가 PC/PP일 경우에 주로 사용한다.
- ㉤ 유로를 길게하여 수지가 흘러 들어갈 때 수지온도를 높게 하여 플로우 마크를 줄이기 위한 방식

제 4 절 기본검토사항과 에어밴트 및 오버플로우

1. 기본 검토 사항

1] 요구 품질에따라

- \*1 방수 목적----->컴퓨레이션 구조  
Oil SEAL / O-Ring /Wire CUP /Wire-Seal
- \*2 방수 방습 목적----->Injection 구조  
실린더 헤드 가스킷 고정 Wire -Strip
- \*3 성능 내구성 목적----->Injection 구조  
마운팅 부싱 스톱바
- \*4 AIR-Hose-- 내구----->Injection 구조
- \*5 내열 수밀 내전압----->Injection 구조  
Cap Plug
- \*6 내구성 방수----->Injection 구조 --->Grommet Door
- \*7 내구성 ----->Injection 구조 --->Boots
- \*8 일반 외관----->컴퓨레이션 구조----Pad Cover
- \*9 기능 내구성 목적---- Injection 구조----DOOR Cap
- \*10 성능 -----컴퓨레이션 구조----Wiper Blade
- \*11.외관 -----컴퓨레이션 /트랜스퍼 /인젝션---> CAP EYE
- \*12 외관----트랜스퍼 /인젝션-----Grip
- \*13 외관 내구성---컴퓨레이션-----Key Board Pad
- \*14 기능 -----인젝션-----Bellows Seal
- \*15 성능----->인젝션-----Ball Tennis

재질에 따라

- Si-----컴퓨레이션
- EPDM, SBR, NR, NBR, CR-----모든구조 적용
- ACM -----COPRESSION CRB 인젝션
- FPM -----COPRESSION CRB 인젝션

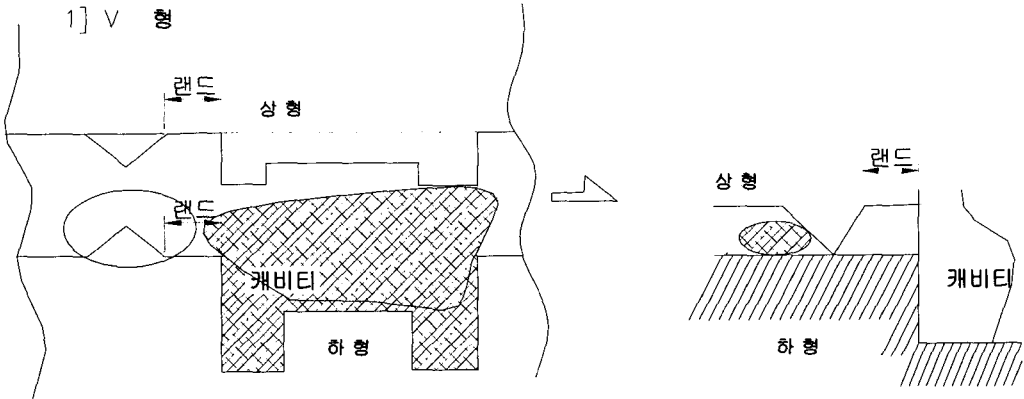
2. TEAR TRIM 의 형상

1] O형 2] V형 3] U형 4] L형 등이 있다

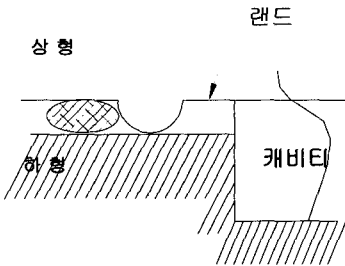
금형에 사용하는 금형 재료가 S45C 일 경우 통상 V 형  
기타 금형강의 경도가 Hrc 25이상 일 경우 O형 U형사용

TEAR TRIM 형상

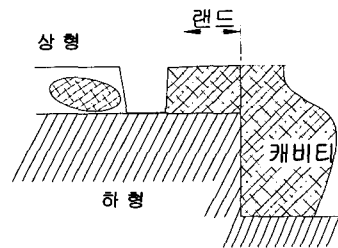
1] V 형



2] O 형



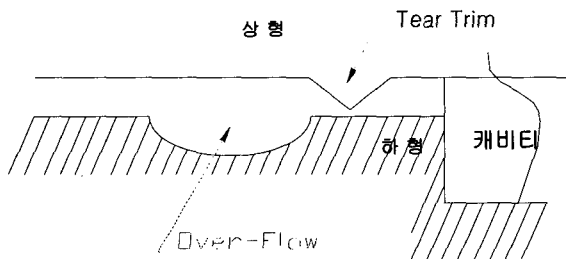
3] U 형



3. OVER FLOW

- 1] 설치 목적 : 고무성형후 에 넘치는 재료를 처리하기 위하여 설치함  
설치하지 않을 경우에는 는 제품의 두께가 두꺼워져서 후가공시에 어려움이 있다
- 2] 설치시 크기 = TEAR TRIM 치수 X 2배 -5배 정도

TEAR TRIM 형상과 OVER FLOW



#### 4. 에어밴트

- 1] 생산성향상과 제품 품질을 위하여 성형시간을 짧을수록 유리하므로 금형내 공기의 배출구를 말함
- 2] 체류공기가 있으면 AIR TRAPING이 발생하여 심한 고무의 산화 현상을 일으킨다.
- 3] 게이트 반대편과 웰드 라인이 발생하는 곳에 설치
- 4] 일반적으로 0.05 \* 폭 3.2로 사용

### 제 2 장 금형의 부품요소 설계

- 부분 부품의 사용 예 -

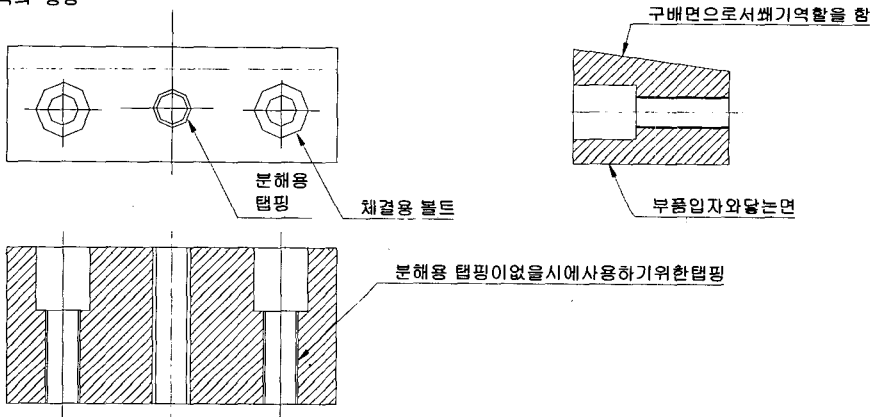
- 1] JIG :
- 2] 인장봉
- 3] EJECTOR
- 4] TAPER Pin
- 5] SPRING
- 6] CYLINDER

#### 제 1 절 조립블록

##### (1) 조립블록이란

- ① 삽입목적: 금형의 분해 조립시에 파아팅면에 흠집, 또는 압력을 가하지 않도록 하기 위하여 삽입하는 블록을 말함
- ② 형태

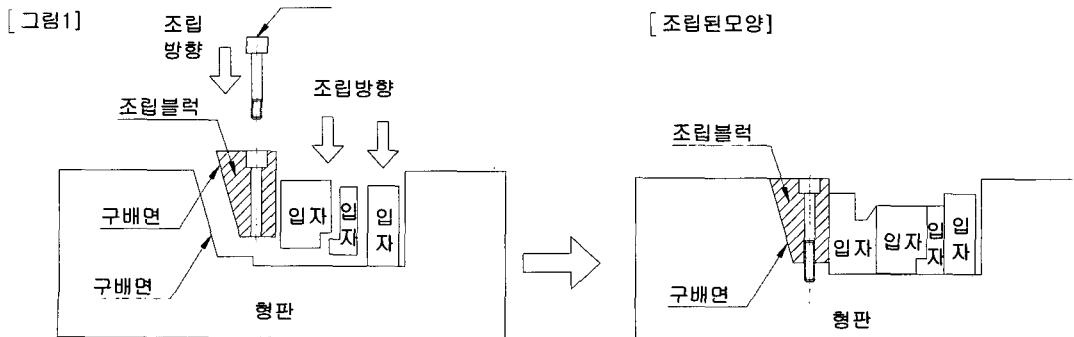
##### 2 조립블록의 형상



##### 3 조립블록의 조립 및 분해 순서

- ① 한쪽면에 경사를 주어 힘을 받도록 한다.
- ② 파아팅면에서 분해조립이 가능하도록 체결볼트구멍을 가공한다.
- ③ 위치
  - ① 몰드베이스 기준면 반대편의 인서트코어 측면에 삽입
  - ② 슬라이드가 삽입되면 슬라이드 하측에 삽입한다.

- ㉔ 조립블록의 경사면이 항상 왼편쪽에 있도록 설계한다.
- ④ 설치시 주의사항
  - ㉑ 인서트코어가 관통이 아닐 경우에 설치한다.
  - ㉒ 인서트코어가 분할될 때에 설치한다.
  - ㉓ 인서트코어면을 분해조립시 두드려야 할 공간이 없을 때
  - ㉔ 인서트코어가 일체형일 때에는 파아팅면에 탭가공으로 대체가능하나 공간확보와 제품면에 손상이 없도록 한다.
  - ㉕ 조립블록이 들어가는 부분은 여유량을 설계자가 정한다(통상 0.5mm이나 대형금형에서는 1mm까지 할 때도 있다).
  - ㉖ 경사의 각도는 설계자가 정하되 가능한 한 크게 주도록 한다.
  - ㉗ 정면도/측면도의 경우 깊이는 인서트 코어 깊이의 반이상을 밀어주도록 설계한다.
- ⑤ 특징
  - ㉑ 위치 맞춤이 쉽고 금형수정이 간단하다.
  - ㉒ 제품면에 손상이 없고 분해조립 시간을 단축할 수 있다.
  - ㉓ 왼편가공에서 기준면 쪽의 치수관리로 관리가 가능하다.
  - ㉔ 금형을 전부 분해할 필요가 없고 조립상태에서도 가능하다.
- ⑥ 조립블록의 종류(각도)
- ⑦ 조립/분해 예시도
  - ㉑ 조립시
    - ㉒ 왼편에 인서트코어를 먼저 손으로 삽입한 후에 조립블록을 삽입한다.
    - ㉓ 조립블록에 먼저 볼트로서 서서히 체결한 후에 인서트 코어를 체결한다.
    - ㉔ 최종으로 인서트코어의 볼트를 완전히 체결 고정시킨다.
    - ㉕ 파아팅면에서 다시 한 번 조립블록의 볼트를 완전히 조여 고정시킨다.
  - ㉒ 조립시
    - ㉓ 왼편에서 조립블록의 볼트를 조금 푼 후에 인서트코어의 볼트를 푼다.
    - ㉔ 인서트코어의 고정볼트를 완전히 풀어 해체한다.
    - ㉕ 파아팅면에서 조립블록의 볼트를 완전히 해체한다.
    - ㉖ 조립블록의 분해용 볼트로서 조여가면서 조립블록을 해체시킨다.
    - ㉗ 조립블록 해체후에 인서트코어를 분해한다.



㉔ 조립 블록 작도시 주의점

- ㉕ 인서트코어에서 제품면에 흠집/위치맞춤에 주의하여 함께 작동할 수 있도록 한다.
- ㉖ 인서트코어의 무게가 20Kg 이상일 경우에는 코어의 파팅면에 탭을 가공하여(아이볼트) 들어올릴 수 있도록 한다.
- ㉗ 경사각도는 가능한한 크게하고 인서트코어에 닿는 면은 사상가공이 필요하다.
- ㉘ 분해용 탭가공은 조립블록의 무게중심에 위치하도록 하되 개수는 설계자가 결정한다.

(2) 빼기치구

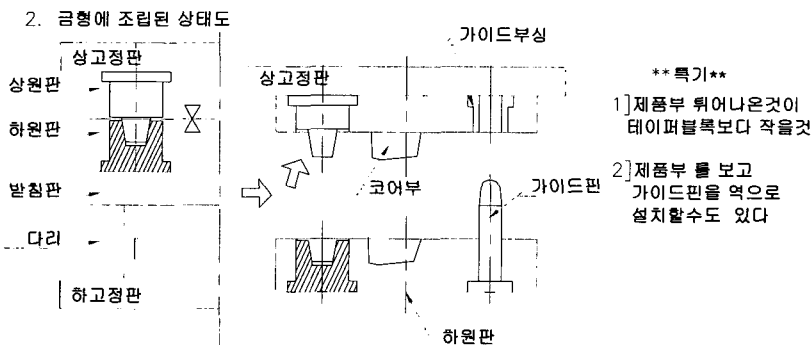
- ① 사용목적: 금형에서 도립블록 혹은 DOWEL PIN을 빼기 위하여 사용함
- ② 작동원리: 왕복운동을 직선운동으로 바꾸어서 여러 가지 탭용도에 사용할 수 있다.
- ③ 제작방법
  - ㉑ 왕복잡이부에는 요철을 주어 미끄러지지 않게 한다(재질은 S45C 정도의 금형강 사용가능)
  - ㉒ 멈춤 왓샤는 왕복손잡이와 같이 만든다.
  - ㉓ 샤프트로드봉은 선단부에 탭을 가공하여 홀더캡과 조립되도록 하고 열처리를 하는 것이 좋다.
  - ㉔ 홀더캡부의 왓샤는 항상 분해조립이 쉽도록 바이스 등으로 잡을 수 있도록 회전방지를 설치한다. 육각 볼트는 사용하는 캡스크류 볼트로 사용하도록 한다.
- ④ 사용방법
  - ㉑ 홀더캡부를 풀어서 조립블록/타월핀의 탭과 맞는 육각볼트로 교환한다.
  - ㉒ 왕복손잡이부를 잡고 움직이면 조립블록 혹은 타월핀이 움직여서 분해된다.

(3) 조립블록의 사용예

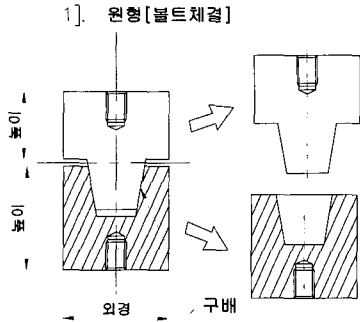
- ① 사용목적: 금형의 분해조립시 PL면 보호 및 제품면의 손상방지 목적임
  - ㉑ 평면도 모양
  - ㉒ 각도별 조립블록
- ② 위치: 기준면의 반대측면
- ③ 위치: 측면도그림
  - ㉑ 이동측 측면도
  - ㉒ 고정측 측면도

(4) 테이퍼 블록(Taper-Block)

- ① 삽입목적: 사출금형에서 사출압 또는 위치 맞춤을 위하여 기존의 가이드핀과 붓싱을 제외하고 좌우 혹은 상하의 위치결정을 위하여 삽입하는 것을 목적임

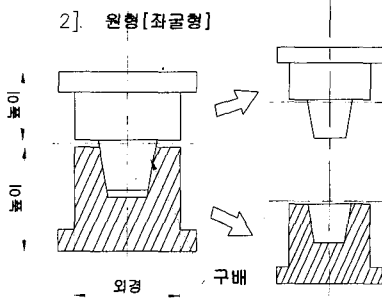


### 3. 파팅 테이퍼 블록 모양에대한 특기사항



\*\*\*특기사항\*\*\*

- 1] 삽입부가공은 각각가공---> 편심우려있음
- 2] 통상 받침판이 없는 금형구조에사용
- 3] 높이가 맞지않을경우 수리가 쉽다  
[ 바닥면에 와사를 삽입하여 조정]
- 4] 높이치수는 해당원판두께보다  
1mm 정도 작게한다
- 5] 외경치수는 설계자가결정한다
- 6] 구배는 편측당 최소 10°이상으로  
설정하는것이 좋다



\*\*\*특기사항\*\*\*

- 1] 원판가공을 상하 동시에가능하다-->편심염려무
- 2] 통상 받침판이 있는 금형구조에사용
- 3] 높이가 맞지않을경우 수리가 어렵다
- 4] 높이치수는 해당원판두께보다  
1mm 정도 작게한다
- 5] 외경치수는 설계자가결정한다
- 6] 구배는 편측당 최소 10°이상으로  
설정하는것이 좋다

#### 1] 형상

- ④ 4면 위치 결정법(블록형)
- ⑤ 원주위치 결정법(원형)

#### 2] 위치

- ④ 분할면에 삽입
- ⑤ 사이드코어(슬라이드) 반대편에 삽입

#### 3] 종류 및 모양

- ④ 블록형 ----> 블록형 조립된 모양
- ⑤ 원형 ----> 원형 조립된 모양

- 설계시 주의점 -

- ④ 깊이치수는 항상 높이치수보다 커야 한다.
- ⑤ 테이퍼의 각도는 항상 일치해야 하고 습합이 되도록 한다.
- ⑥ 크기 및 설정은 설계자가 정한다.

### 제 2 절 스프링

#### (1) 스프링사용에 대하여

- ① 삽입목적: 사출금형에서 리턴핀으로 밀판을 후퇴시키나 제품이 밀핀에 의하여 취출 후 취출 시에 제약을 받게 되므로 인하여 자유낙하가 불가능하게 된다.
- ② 삽입위치: 받침판(원판)과 상밀판 사이(통상 리턴핀의 위치)
- ③ 삽입수량: 밀판에 힘을 끌고루 받을 수 있는 위치에 대칭되게 짝수

④ 스프링의 종류 및 타입

- Ⓐ 경소하중용: F급(Fly급)-노랑색, 사출금형에 많이 사용
- Ⓑ 경하중: L급(Light)-하늘색
- Ⓒ 중하중: M급(Middle)-빨강색
- Ⓓ 중하중: H급(Heavy)-초록색
- Ⓔ 극중하중: B급(Banteum)-갈색
- Ⓕ 코일(Coil)스프링: R급(Romio)-파랑색

⑤ 스프링 선정요령

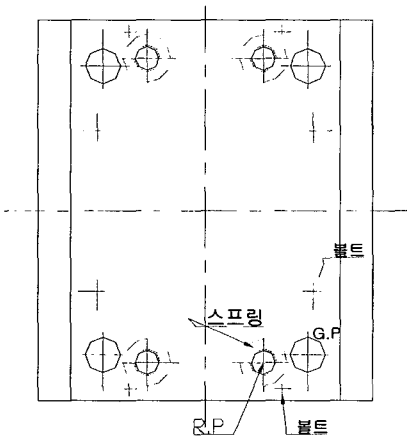
하중(Kgf/mm)=스프링 정수(Kgf/mm)×사용눌림량(Fmm)

⑥ 사출금형에서 사용요령

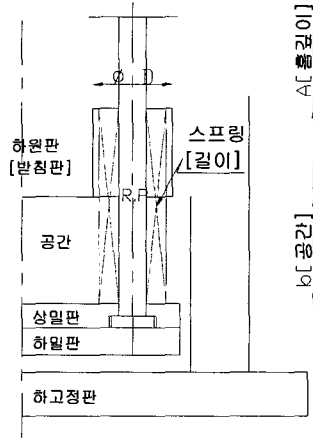
Ⓐ 금형의 조립상태도면

2. 도면상위치및구조

(1) 평면도 [이동축]



(2) 측면도 [이동축만]



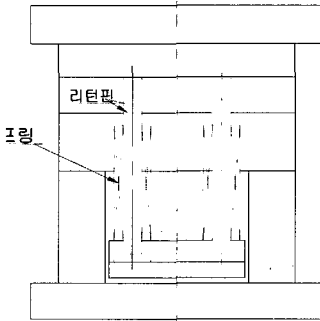
3. 스프링규격설정방법

- 1] 스프링의 종류에 따라 압축량이 다르므로 카다로그 참조할 것 ---- 압축량 차이가 있음  
[종류: B타입 F타입 L타입 M타입 H타입 R타입(코일형)]
- 2] 사용하고저하는 스프링 종류를 결정 한 후에 크기를 결정한다 ---- R.P외경을 참조할 것
  - (1) 스프링 내경이 R.P 외경보다 큰 스프링으로 결정할 것
  - (2) 내경이 결정되면 타입에 따라 스프링 외경이 결정된다
  - (3) 스프링 자유장을 결정할 때에는 아래의 내용을 고려하여 결정할 것 --> 자유장 결정
    - [1] A [총길이] 는 스프링의 자유장이 최대 압축된 길이보다 항상 클 것  
-----> 탄성한계이내일 것
    - [2] b [공간 길이] 는 제품 취출이 가능한 길이 가 되어야 하므로 주의할 것  
----> 상밀판의 상면이 하원판/받침판 하단면에 닿을 경우 고려할 것  
----> 통상 A < b 가 되는 경우가 많으므로 A 를 길게 하기 위하여 하원판/받침판 두께를 두껍게 할 필요가 있다
    - [3] 금형에 조립된 경우에는 항상 압축이 되어 있어 밀판을 밀어 주도록 할 것  
----> 통상 5MM 내지 10MM 정도의 인장력으로 계산하여 줄 것  
---->  $A = 1/2 \{ \text{자유장} + a + b + \text{압축량}(5\text{mm} \text{ 혹은 } 10\text{mm}) \}$  가 이상적이나 항상 A 치수가 커야 한다
- (4) ? D 의 치수에서 D의 치수는 스프링 외경치수보다 항상 커야 한다  
-----> D의 치수는 금형 가공상 최소의 치수를 표시한 것으로서 가공하고저하는 공구에 따라 최소치수 이상이면 가능하다

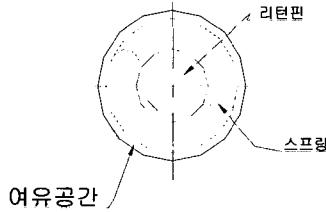
받침판에서는 스프링 외경보다 커야 한다.

6. 사출금형에서 사용요령

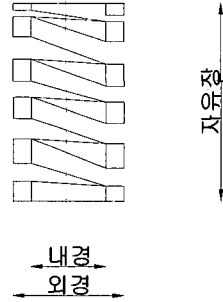
1] 금형의 조립상태



2] 스프링평면도



3] 스프링정면도



\*\*\* 금형과 스프링 치수관계 \*\*\*

1. 스프링 내경은 리턴핀의 외경보다 커야한다
2. 받침판에서는 스프링 외경보다 커야한다
3. 자유장의 길이는 스프링이 압축된 상태의 2배를 넘지 않아야한다
4. 발주시에 다음사항을 주의하여 발주할것

예] TF\* 100 mm-----[업체명] [타입] \*[자유장]

제 3 절 가이드핀(GUIDE-PIN)과 가이드 부싱(GUIDE-BUSHING)

(1) 가이드핀(GUIDE-PIN)

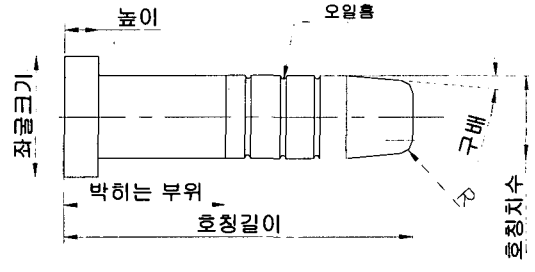
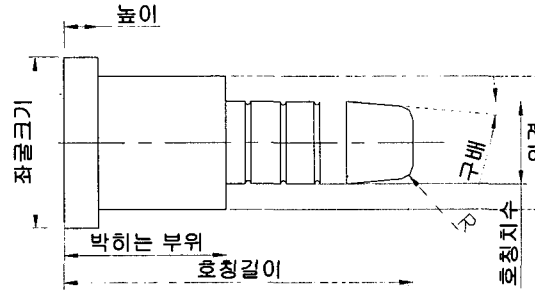
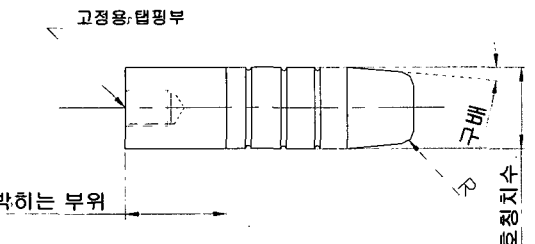
상원판(상측형판)과 하원판(하측형판) 사이에 들어가며 두형판 사이를 안내역할과 동시에 위치설정을 하는 핀(항상 기준면쪽에 있는 핀의 위치가 편심되어 있다.)

2. 명칭 과 치수설정 및 역할

- 1] 호칭치수---> 통상 몰드베이스 가로치수의 10분의 1 치수로 한다
- 2] 구배 -----> 가이드 부싱에 잘 들어가도록 하기위한구배임 ( 구배길이는 통상 10.0mm 정도)
- 3] R [곡선] -----> 가이드 부싱에 잘 들어가도록 하기위한 R임 ( 통상 R 3.0mm --R5.0mm정도)
- 4] 오 일 홈 -----> 가이드 부싱과 핀사이에 슬라이드면에 윤활을 유지하기위하여 가공한홈 임
- 5] 박히는 부위--> 박히는 부위로서 길이는 판의 두께보다 작게한다 [ 박히는 판두께-1.0mm 정도]
- 6] 좌굴크기-->호칭치수 (외경치수) 보다 통상 편측당 2.5mm 크게한다 [ 호칭치수+ 5.0mm 정도]
- 7] 좌굴 높이 -->좌굴의 높이는 설계자가결정한다 [ 일반적으로 핀의크기에의하여 정한다]
- 8] 호칭길이 --> 두판의 두께합보다 작게한다 [ 통상 두판의 두께 - 1.0mm내지 3.0mm 정도작게]
- 9] 표면상태 --> 표면만 열처리 하여 내부에 연신/ 인장강도를 준다 [ HRc 52 이상]



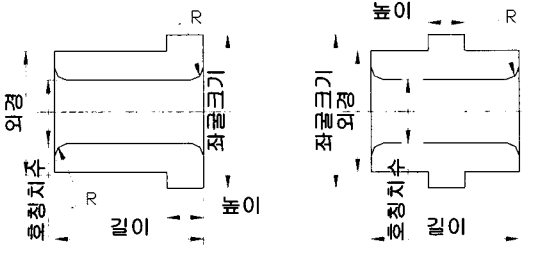
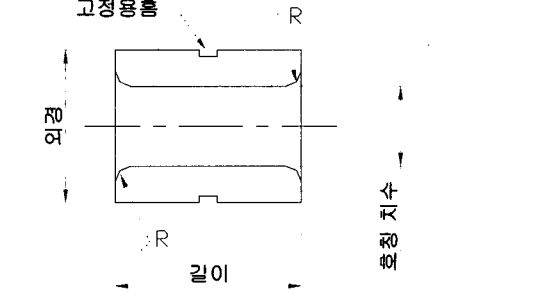
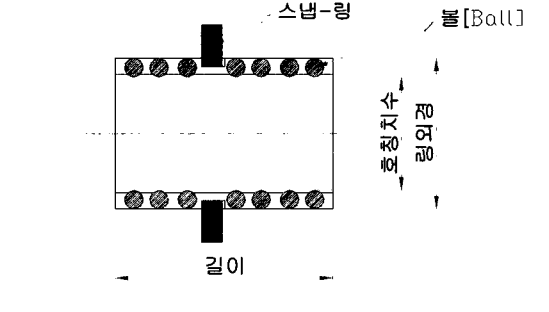
### 3. 형상 에 따른 특징

형 상	특 징
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 가장 기본적으로 많이사용됨</li> <li>2. 가공이 쉽고 형상이 간단하다</li> <li>3. 부상과 가공시에는 각각 가공이 되므로 가공시에 주의를 요한다</li> <li>4. 통상 호칭치수는 5의배수로 이루어져있음 [ 15.0 해당만 16.0로 되어있음 ]</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 통상 대형금형에 많이사용됨</li> <li>2. 가공이 어렵고 형상이 복잡하다</li> <li>3. 부상외경 과 외경이 동시가공이 되므로 작진도가 좋다</li> <li>4. 통상 호칭치수는 5의배수로 이루어져있음 [ 15.0 해당만 16.0로 되어있음 ]</li> <li>5. 통상 외경 치수는 5의배수로 이루어져있고 부상의 외경과 동일하게 되어있음</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 통상 대형금형에 많이사용됨</li> <li>2. 가공시에 탭핑부의 직진도에 유의할것</li> <li>3. 부상 과 핀구멍가공이 별도가공이 되므로 원통도 맞춤이 어렵다</li> <li>4. 통상 호칭치수는 5의배수로 이루어져있음 [ 15.0 해당만 16.0로 되어있음 ]</li> <li>5. 통상 호칭치수는 5의배수로 이루어져있고 탭핑의 크기 호칭치수의 3분의 1크기로한다</li> </ol>

#### (2) 가이드 부상(GUIDE-BUSHING)

1. 내용 : 상원판(상측형판) 혹은 하원판(하측형판)에 들어가며 가이드핀의 안내역할과 동시에 위치설정을 하는 부상(항상 기준면쪽에 있는 핀의 위치가 편심되어 있다.)
2. 명칭 과 치수설정 및 역할
  - 1] 호칭치수---> 가이드핀 의 호칭 치수와 같이 한다
  - 2] R [곡선] -----> 가이드 핀에 잘 들어가도록 하기위한 R임 ( 통상 R 3.0mm --R5.0mm정도)
  - 3] 외경 -----> 호칭치수보다 편측당 5.0mm이상 크게한다 ( 호칭치수 + 5.0mm 정도)
  - 4] 좌굴크기-->외경치수)보다 통상 편측당 2.5mm 크게한다 [ 호칭치수+ 5.0mm 정도]
  - 5] 좌굴 높이 -->좌굴의 높이는 설계자가결정한다 [ 일반적으로 핀의크기에의하여 정한다]
  - 6] 호칭길이 --> 판의 두께 보다 작게한다 [ 통상 판의 두께 - 1.0mm 정도작게 ]
  - 7] 표면상태 --> 전체를 열처리 한다 [ HRC 52 이상 ]

3. 형상 에 따른 특징

형 상	특 징
	<ol style="list-style-type: none"> <li>가장 기본적으로 많이 사용됨</li> <li>가공이 다소 어렵고 형상이 간단하다</li> <li>외경의치수가공을 가이드핀과 함께 가공 하는것이 좋다</li> <li>통상 호칭치수는 5의배수로 이루어져있음 [ 15.0 해당만 16.0로 되어있음 ]</li> <li>우측형상의 부싱은 두판을 동시에 가이드 하면서 핀을 안내하는 부싱임 {예 : 에젝트 가이드핀의 부싱 }</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>통상 슬라이드하는 플레이트에 많이 사용됨 {예: 러너판 /스트릿퍼판 }</li> <li>작동시 미끄러짐을 방지하기위해 측면에 고정용 홈을 가공한다</li> <li>부싱외경 과 외경이 동시가공이 되므로 직진도가 좋다</li> <li>통상 호칭치수는 5의배수로 이루어져있음 [ 15.0 해당만 16.0로 되어있음 ]</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>통상 좁은 면적일때에 많이 사용됨 {예: 에젝트 가이드 핀 / 회전입자외부 }</li> <li>작동시 미끄러짐을 방지하기위해 측면에 고정용 홈을 가공 스텝링을 끼운다</li> <li>핀 외경 과 볼이 점접촉하므로 구름마찰로서 작동이 매우좋다</li> <li>부품의 비용이 고가이고 많은 하중이 걸리는 곳에는 사용을 억제하는것이 좋다</li> </ol>

3. 종류

- ㉠ 직선형
- ㉡ 단부착형(부싱과 동시가공을 위한 단부착임)

4. 치수설정방법

- ㉠ 호칭직경은 해당가이드 핀의 호칭치수와 같다.
- ㉡ 날개직경은 호칭 직경이 결정되면 통상 측벽날개폭은 3mm~5mm 둔다.
- ㉢ 높이치수는 호칭직경이 결정되면 통상 8mm 정도 둔다.
- ㉣ 길이치수는 하형판 또는 상형판 두께보다 최소 0.5mm~1mm 작게 정한다.
- ㉤ 외경치수는 호칭치수에 편측당 최소 4.5mm~5mm 정도 크게한 치수이다.

5. 변형 가이드핀(GUIDE-PIN)

길이가 긴 가이드 핀이 사용될 때 날개부 혹은 단부착형으로 가공의 정밀도가 낮게될 수 있다.

이 때 날개부를 없애고 볼트로 고정시키고자 할 때에 사용하는 가이드핀임

※ 가이드핀과 부싱의 조립예시도

코어형상을 보고 PL면에서 튀어나오는 방향에 따라 가이드핀 설치형을 다르게 할 수 있다.

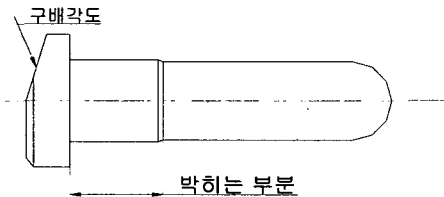
- ① 정가이드 핀 설치형
- ② 역가이드핀 설치형
- ③ 단부착 가이드 핀 설치형
- ④ 직선형 부싱 설치형: 직선형 가이드 부싱 설치시에는 부싱이 빠지지 않도록 측벽에 홈가공 후 고정(무두볼트/key)이 필요

#### 제 4 절 앵글러 핀

##### (1) 앵글러 핀

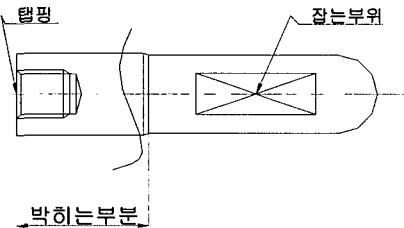
- ① 개요: 사출금형에서 사이드코어(스라이드)가 들어갈 때 사이드코어를 작동시킬 때 사용하는 것으로 핀의 형식을 말함
- ② 종류: 모양과 체결방법의 한 분류임

##### 1] 날개형



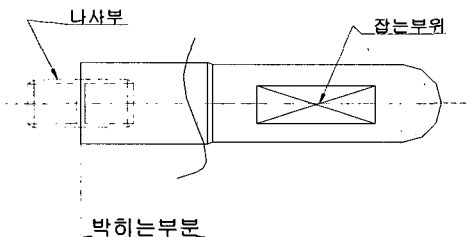
1. 일반적으로 가장 많이 사용하는 형상임
2. 구배각도로 컷트시 회전방지역할가능함
3. 박히는 부분은 가공하지않고 사용할수도있음
4. 일반적으로 리터언핀을이용할때도있음

##### 2] 볼트체결형 [탭핑용]



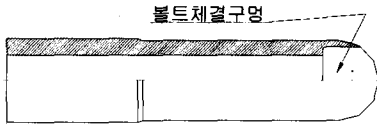
1. 일반적으로 박히는부분이긴금형사용하는형상임
2. 볼트의힘만으로 회전방지역할을 함
3. 박히는 부분은 가공하지않고 사용할수도있음
4. 일반적으로 리터언핀을이용하고 탭핑부만 가공가능함

##### 3] 볼트체결형 [자체가공형]



1. 일반적으로 박히는부분이긴금형사용하는형상임
2. 볼트의힘만으로 회전방지역할을 함
3. 박히는 부분은 가공하지않고 사용할수도있음
4. 일반적으로 리터언핀을이용하고 탭핑부만 가공가능함
5. 나사부를 핀과 일체형으로 가공하던지 혹은 나사부만별도로 조립하여사용할수도있다

4] 볼트체결형  
[구멍가공형]



박히는부분

1. 핀을 분해조립하기 쉽게 할 때 사용하는 형상임
2. 볼트의 체결힘만으로 회전방지 역할을 한다.
3. 박히는 부분은 가공하지 않고 사용할 수도 있음
4. 일반적으로 리턴언핀을 이용할 때도 있었고 볼트체결구멍가공을 하여야 한다

㉠ 날개형

- ㉠ 일반적으로 가장 많이 사용하는 형상임
- ㉡ 구매각도로 컷트시 회전방지 역할 가능함
- ㉢ 박히는 부분은 가공하지 않고 사용할 수도 있음
- ㉣ 일반적으로 리턴언핀을 이용할 때도 있음

㉡ 볼트체결형(탭핑용)

- ㉠ 일반적으로 박히는 부분이 긴 금형 사용하는 형상임
- ㉡ 볼트의 힘만으로 회전방지 역할을 함
- ㉢ 박히는 부분은 가공하지 않고 사용할 수도 있음
- ㉣ 일반적으로 리턴언핀을 이용하고 탭핑부만 가공가능함

㉢ 볼트체결형(자체가공형)

- ㉠ 일반적으로 박히는 부분이 긴 금형 사용하는 형상임
- ㉡ 볼트의 힘만으로 회전방지 역할을 함
- ㉢ 박히는 부분은 가공하지 않고 사용할 수도 있음
- ㉣ 일반적으로 리턴언핀을 이용하고 탭핑부만 가공가능함
- ㉤ 나사부를 핀과 일체형으로 가공하던지 혹은 나사뿔나 별도로 조립하여 사용할 수도 있다.

㉣ 볼트체결형(구멍가공형)

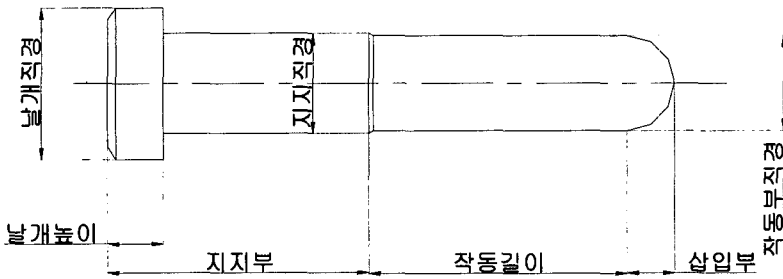
- ㉠ 핀을 분해조립하기 쉽게 할 때 사용하는 형상임
- ㉡ 볼트의 체결힘만으로 회전방지 역할을 한다.
- ㉢ 박히는 부분은 가공하지 않고 사용할 수도 있다.
- ㉣ 일반적으로 리턴언핀을 이용할 때도 있었고, 볼트체결 구멍가공을 하여야 한다.

1. 분류:

- 1] 핀의 지지 모양에 따라---->(1) 원판형 (2) 편형 (3) 날개형 (4) 볼트형 (5) 블록형
- 2] 핀의 위치에 따라----->(1) 원판형 [상측/ 하측] 부착 (2) 사이드코어형에 부착
- 3] 핀의 가공에 따라----->(1) 구매품 [밀핀사용]시 (2) 가공하여사용시

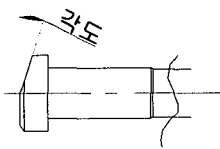
2. 형상에

[기본형명칭]

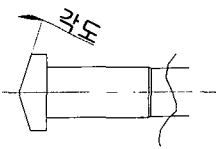


1] 지지부형상

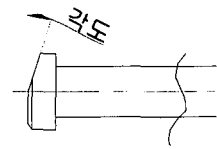
[각도형]-한면



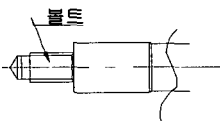
[각도형]-전체



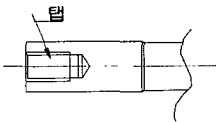
[각도형]-직선



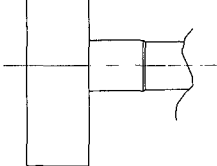
[볼트형]-일체



[볼트형]-삽입

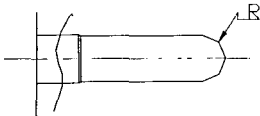


[블록형]-일체

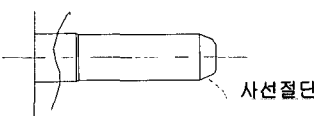


2] 삽입부형상

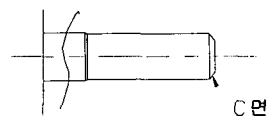
[곡선형]-R모양



[사선형]-절단모양

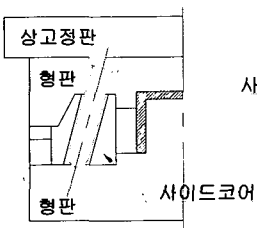


[절단형]-C모양

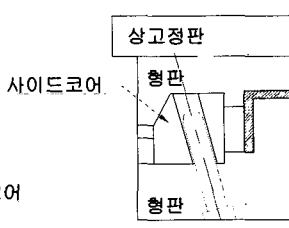


3] 부착모양

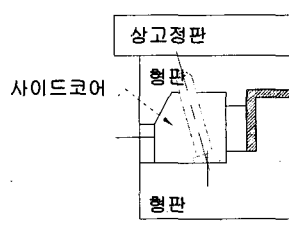
[원판형]-상측



[원판형]-하측



[사이드코어형]


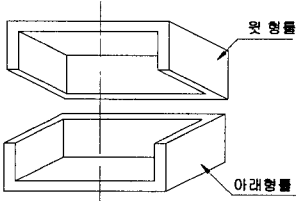


금형용어

(1) 설정목적

사출 성형금형을 설계·제작에 사용하고 있는 금형용어의 뜻을 이해함으로 상대와 의사전달의 정확함과 금형정보 교환에 도움을 주기 위함

(2) 사출금형의 명

그 립	금 형 용 어
 <p style="text-align: center;">목형</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 성형품: 목형을 플라스틱 수지로 바꾸었을 때 부르는 이름</li> <li>② 제품도: 성형품을 제도규격에 맞추어 작도한 도면을 말함</li> <li>③ 사양서(시방서): 성형품을 생산하기 위하여 여러가지 요구사항 및 시작방식을 작성한 것</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>④ 고정측형판: 성형품을 성형하는 공간을 이루는 형판중 금형의 고정측에 있는 판으로 캐비티부가 내재한다.(Cavity plate)</li> <li>⑤ 가동측형판: 성형품을 성형하는 공간을 이루는 형판중 금형의 가동측에 있는 판으로 이판에는 코어가 내재되기도 한다.(Core plate)</li> <li>※ 형틀 속의 주물사를 금형강으로 바꾸었을 때를 하나의 판으로 봄</li> </ul>

제 3 장 고무금형에서 3매판 금형설계

제 1 절 금형의 용어 설명

현재 사용되고 있는 금형의 근본적인 용어 설명임

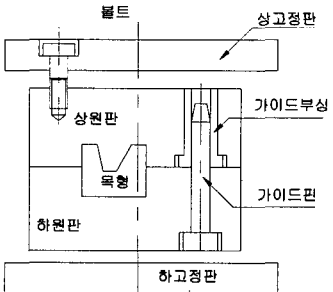
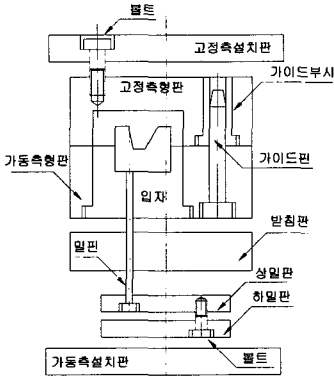
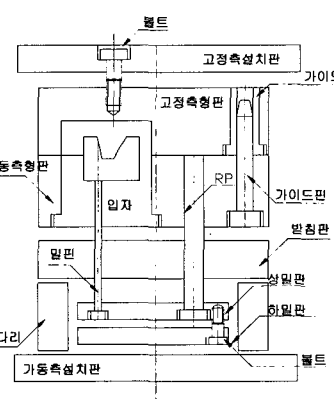
그 립	금 형 용 어
	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑥ 가이드 핀: 가동측형판에 고정되고 금형이 열리고 닫힐 때 고정측형판과 가동측형판이 정확하게 맞추어지도록 안내역할을 하는 핀. (Guide pin)</li> <li>⑦ 가이드 부싱: 고정측형판에 고정되고 가이드핀(안내핀)이 움직일 때 저항이 적도록 베어링 역할을 해주는 부품. (Guide bush)</li> <li>※ 형판 위치고정을 위하여 복수로 들어가며 돌려넣기 방지를 위하여 1 개소의 위치를 다르게할 수 있다.</li> </ul>

그림	금형용어
	<p>⑧ 고정측설치판: 금형을 구성하는 맨위에 있는 판형상의 부품으로 사출성형기의 고정측부착판에 금형을 설치하여 고정하는 판으로 상고정판이라고도 한다. (Fixed clamp plate)</p> <p>⑨ 가동측설치판: 금형을 구성하는 맨아래에 있는 판형상의 부품으로 사출성형기의 가동측부착판에 금형설치하여 고정하는 판으로 하고정판이라고도 한다. (Moving clamp plate)</p> <p>※ 형판 크기는 항상 고정측설치판과 가동측설치판이 같도록 하는 것이 좋다.</p>
	<p>⑩ 받침판: 가동측에 설치하는 형판으로 사출성형시 고압에 의해서 가동측형판의 휨이 일어나지 않게 받쳐 주는 판.(Support plate)</p> <p>※ 항상 크기는 고정측형판/가동측형판과 같게 하는 것이 좋다.</p> <p>※ 가동측형판에 직접 가공할 경우에는 받쳐주는 판이 불필요함으로 생략해도 무방하다.</p>
	<p>⑪ 밀핀: 고정측형판, 가동측형판 사이에 있는 성형품을 밀어내기 위하여 들어가는 핀. (Ejector pin)</p> <p>⑫ 밀핀고정판(약칭: 상밀판): 밀핀, 리턴핀, 스포우로크핀등이 고정되어 있는 판. (Ejector retainer plate)</p> <p>⑬ 밀핀받침판(약칭: 하밀판): 상밀판에 설치되어 있는 핀들의 받침판 역할을 하면서 성형품을 금형바R으로 빼내는 밀판.</p> <p>※ 상밀판과 하밀판은 볼트로 체결한다.</p>

그림	금형 용어
	<p>⑭ 리턴핀: 밀핀 고정판에 고정되어 있으며 금형이 닫힐 때 밀핀이나 스프루 로크핀을 보호하여 원위치로 정확히 되돌아가게 하도록 작용한다. (Return pin) ※ 통상 가동축형판에는 리머가공을 하여 전진 후퇴를 도모하나 요즈음에는 가공여유를 주므로 밀핀 가이드 핀을 설치하고 있다.</p>
	<p>⑮ 다리: 상/하축의 밀핀이 제품을 밀어내기 위한 공간을 확보해 주기 위하여 들어가는 판(Spacer blocks)</p>



## 제 2 절 3매판 설계 요령

### \* 정의 \*

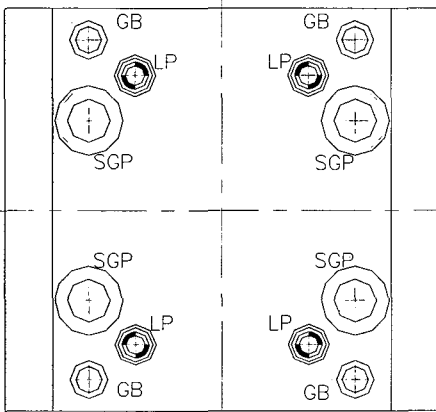
2매판금형에서 러너가 핀포인트인경우에 러너를 취출하기위하여 고정측의 상원판 까지 체결볼트를 삭제하고 볼트대용으로 러너판과 상원판을 잡아주기위하여 지지봉[Support Guide Pin]을 삽입한후에 러너취출판을 하나더 추가하였으므로 3매판금형이라고 정의한다

### \* 추가부품 명칭 \*

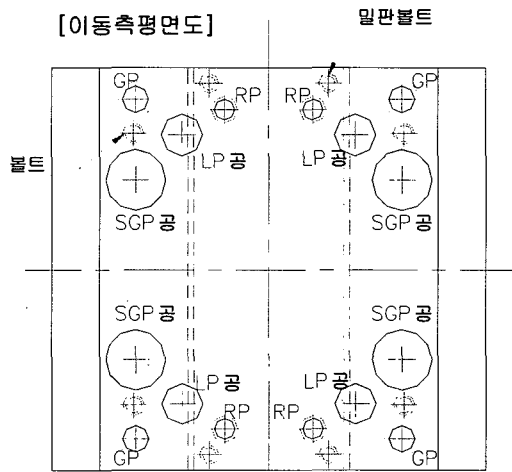
- [1] 서포트가이드핀[Support -Guide-Pin]----> 볼트대신 들어간 봉
- [2] 러너판[Runner-Plate]---->일명 러너스트릿퍼판 [ 러너판을 작동시키기위한 판]
- [3] 삼단봉[Long Puller Pin]----> 러너판을 당기기위하여 들어간 핀
- [4] 러너칼키핀-----> 2매판의 스푸루 칼키핀대신 러너를 잡아주는 록크 핀

### 1. 3 매판 금형도면

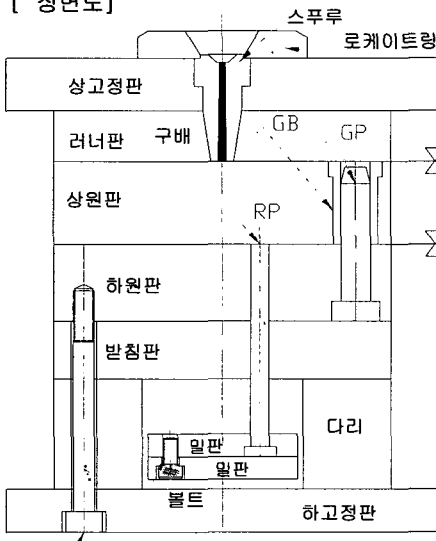
[ 고정측평면도 ]



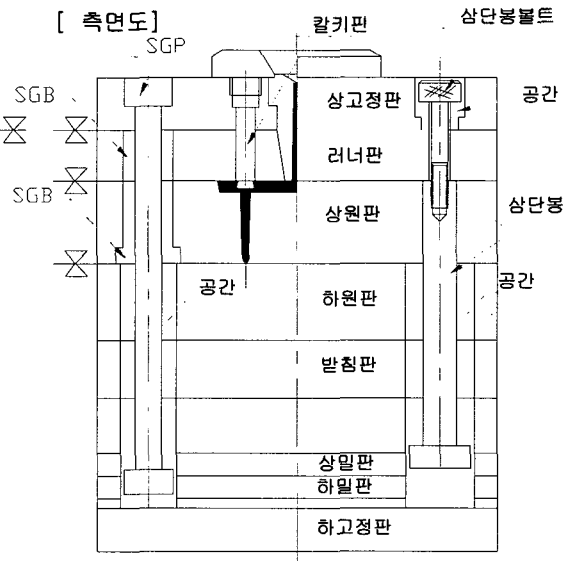
[ 이동측평면도 ]

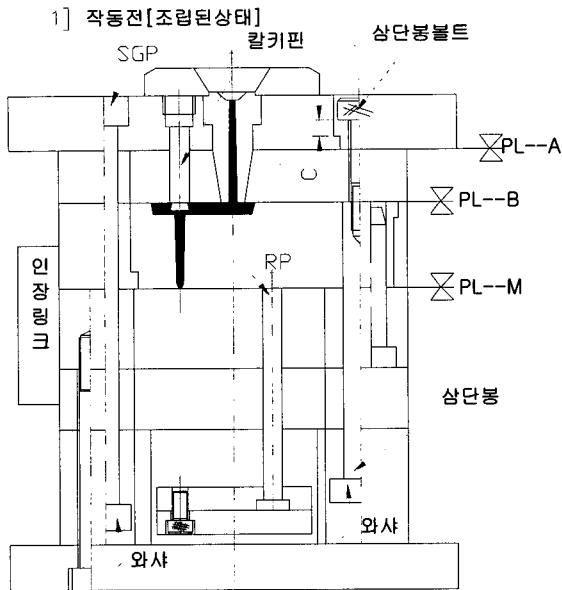


[ 정면도 ]



[ 측면도 ]

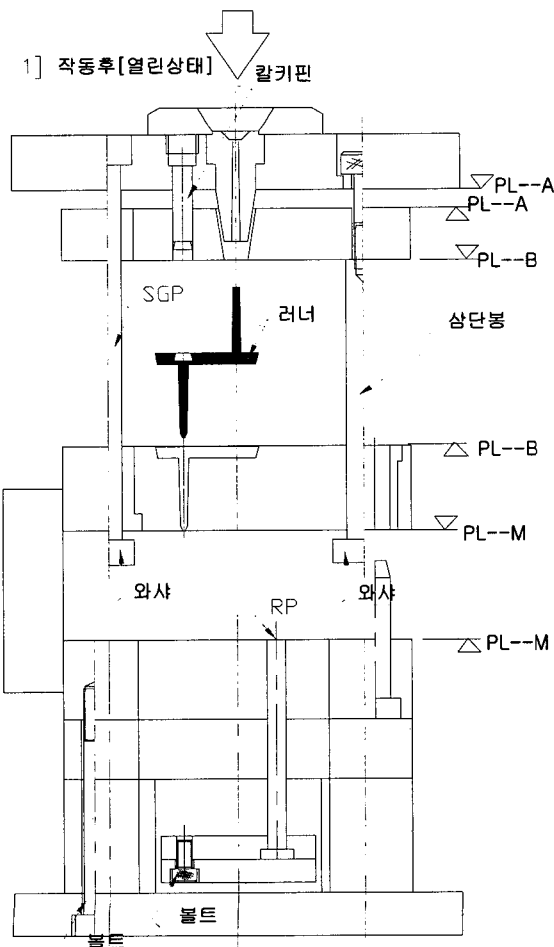




**\*\*\* 조립된부품명\*\***

- 1] PL--A 사이에 스프링을 삽입필요  
[스프링없을때는 플러록크설치]  
---> 게이트절단을 위하여 들어감
- 2] PL--M 사이에 인장링크 설치필요  
[상원판중량이 클때에는 인장링크가  
없어도 무방함]  
---> 자체중량으로 후퇴하지않음
- 3] 러너칼키핀설치와 스프루에 구배 필요  
[칼키핀은 러너를 잡아주는 역할  
스프루 구배는 러너판과의 마찰감소]

**\*\*\* 작동순서\*\***



- 1] 사출이 완료된후 이동측이 움직이기시작
- 2] PL--B 사이에 스프링/ 플러록크에의하여  
1차로 열림 ---->스프링의 자유장길이만큼
- 3] 이동측이 계속 작동을 하면  
SGP 의 와사와 상원판 PL 면 닿고  
동시에 LP 의 와사면도 닿아서  
러너판을 당기게 됨
- 4] PL--B사이는 스프링/ 플러록크에의하여  
2차로 열림-->공간 [ KK ]  
[KK]는 -- 러너가 충분히 취출될수있는 길이  
[ L ]= PLM에서 SGP 의 와사까지길이로 할때  
[ L ]는 선형기노즐의 텃치부에서  
가장 긴 게이트끝까지길이 + 여유량 (노즐부남는량)  
+ 여유공간 [ C ]  
[ 식 ]은 [KK] = [L] -[C] 로 된다
- 5] PL--A사이는 상단봉 당김에의하여  
3차로 열림-->공간 [ C ]
- 6] PL--M사이는 이동측의계속 작동으로  
최후로 열림-->공간[제품취출가능]
- 7] PL--M사이는 상원판의 후퇴는  
인장링크에 의하여 제한이 가능하여  
러너취출에 무리가 되지않도록 한다
- 7] 이동측이 작동을 멈춘후에  
밀판및 기타작동을 시켜  
제품을 밀어내기 한다

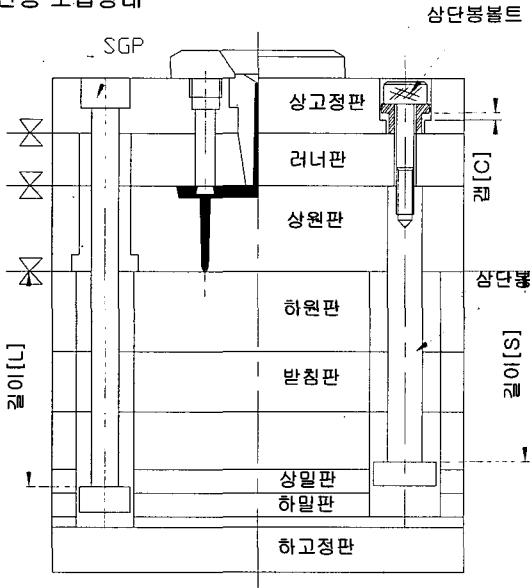
**\*정의\***

3매판금형에서 러너를 러너판에서 분리하기위하여 서포트가이드핀[S.G.P]과의 길이차이로서 러너판을 당겨주기위하여 들어가는 핀을 말함

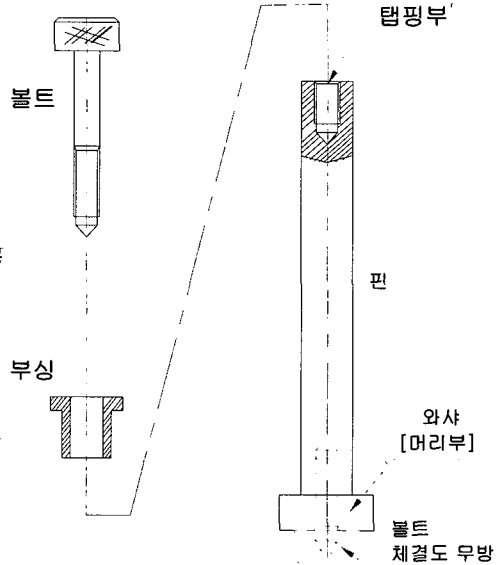
**\*명칭\***

금형작동에서 [1]상고정판과 러너판 사이 [2] 러너판과 상원판사이 [3] 파팅면이 열리게되어 3번의 열림현상에의하여 삼단열림봉[약칭: 삼단봉] 이라고한다

**1. 삼단봉 조립상태**



**2. 부품 명칭**



**3. 삼단봉의 길이 산출**

1] 먼저 SGP길이[L] 을 알고 있어야 한다 --[L]은 항상 SGP와샤머리와 PL 면터치부길이임

2] 러너판의 작동길이인 갭[C] 을 정한다 -->

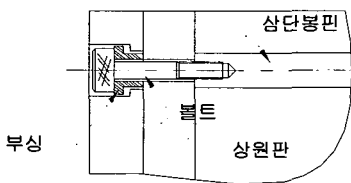
[C]은 칼키핀언더컷부길리와 수푸루수지부 의 구배로인한 빠짐량을 고려할것

**[ 식 ] 삼단봉길이(S) = SGP길이(L)-갭(C)+삼단봉보호용 여유(1mm)**

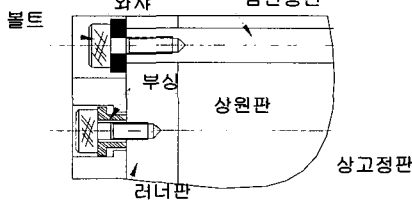
4. 삼단봉의 위치-----> 1]금형내부에설치[일체형과 분리형] 와 외부에 설치 할수도 있다

\*\*일체형과 분리형 의구분은 상고정판에부착되는 볼트와 부싱을 핀과연결하는것으로 구분한다

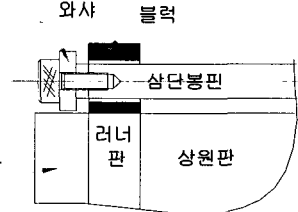
**[1] 일체형**



**[2] 분리형**



**[3] 외부형**



예제]. 다음과같은 조건에서 삼단봉의 총길이를 구하세요

[상고정판두께 50mm 러너판두께 30mm 상원판두께 60mm 이고 게이트 끝이 PL면까지일때 갭량 10mm 로 한다면 [즉 =록크핀언더컷부 길이 4mm 수푸루 의내경 구배가 2도 일경우 ] 사출성형기 노즐부에 수지가 남는것을 10mm 로보고 여유량을 5mm 로 줄것 와사두께 8mm]

[해] SGP 길이= [50mm+30mm+60mm+ 10mm+15mm]==> 165mm

삼단봉 길이= 165mm- 10mm+1 ==> 154mm

삼단봉 총길이= 154mm+상원판두께(60mm) + 와사두께( 8mm)==>222mm

## 제 4 장 고무금형의 불량 대책

### 제 1 절 동근 링종류에서 생기기 쉬운 불량

#### 1] 동근링에서 직경이 작은 경우

원인 : 성형품 사출량이 적을 경우 충전전 스코치가 발생

금속과 접착 혹은 접착반응이 발생하기전 가류로서 충전부족현상임

대책 : 게이트크기 를 키운다

#### 2] 동근링에서 직경이 큰 경우

원인 : 캐비티 내에 일정한 보압이 걸려야 하나 게이트부위에 가류가 일어나기전 역류가 일어나서 접착력이 떨어짐

대책 : 게이트크기를 줄인다

게이트 위치 선택이 부적합하다

#### 1. 사이드 게이트의 경우

1] 고무와 인서트 물 사이에 국부적으로 과열 상태가 되어 철에 묻은 접착제가 가열로 인하여 떨어 지진다

2] 성형시에 게이트 부위가 마찰열 발생으로 떨어질 염려가 많다

대책 : PIN POINT 형식으로 바꾼다

충진부족

원인

1] 사출압/사출조건에 의하여 일어난다

2] 흐름의 결함문제

3] 스코치

4] 게이트의 언밸런스로 캐비티중 일부분 충전부족

5] 에어밴트 불량으로 인한 내부공기의 타는 현상

1. 성형품 불량률 야기할수있는 부분별 분포

(1) 성형품설계----> [1] 성형품 구조로인한불량률-----	약10%	
(2) 금형설계-----> [1] 치수 오기로 인한 불량률-----	$\frac{1}{4}$	] 약30%
[2] 구조설계 잘못설정으로인한 불량률-----	$\frac{1}{3}$	
(3) 금형제작-----> 제작에따른 가공불량률-----	$\frac{1}{3}$	약30%
(4) 성형작업-----> 1] 성형조건 인한 불량률-----	$\frac{1}{6}$	] 약30%
2] 성형재질[수지]잘못설정으로인한 불량률-----	$\frac{1}{6}$	

2. 사출작업후의 성형품의불량

사출성형에 있어서 사용자의요구에맞고 완벽한 금형설계와 제작을 하더라도 성형작업에서

(1) 성형품의 형상변화 및 치수변화로 인한불량-->[휨/수축변형/충진부족/크랙발생]

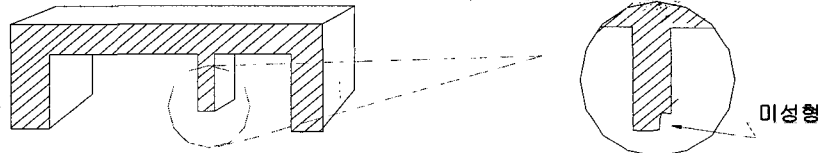
(2) 외관상 불량---->[수축/웰드라인/기포/ 광택/플레시/플로우 마크/ 백화]

(3) 사용 수지에 의하여발생하는 불량--> [은줄/흑줄/색얼룩/박리/타버림]

등이 발생하여 성형품에 불량률 야기시켰을때에 대응하기위함임

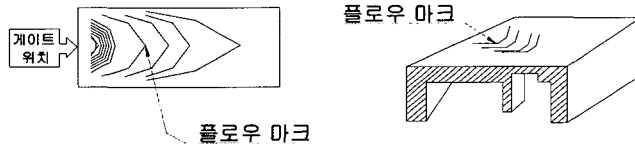
3. 성형수지의 불량현상과 원인및 개선대책

1] 충전부족[Short.Short]----> 성형품의 일부분이 성형되지 않고 미성형상태로 되어있는것



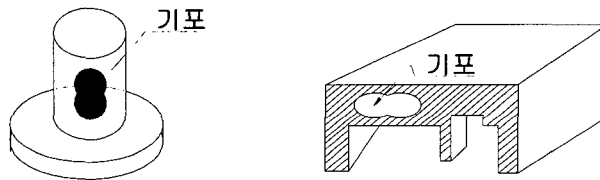
불량 원인	개 선 대 책	빈도수
1. 사출기 용량이 부족하다	1. 용량이 큰 사출성형기에서 작업한다	성형기
	2. 형체력이 큰 사출기에서 작업한다	성형기
		성형기
2. 수지의 유동성이 나쁘다	1. 사출압력을 높게 한다	성형조건
	2. 사출속도를 빠르게 한다	성형조건
	3. 수지온도[실린더온도]를 높게한다	성형조건
	4. 금형온도를 높게한다[냉각수 유량을 적게/온수사용]	성형조건
3. 게이트/러너가 부적합하다	1. 유동기구[스푸루/러너/게이트]를 크게한다	금형설계
4. 다수캐비티중 일부가 미성형된다	1. 게이트 밸런스를 조정한다--러너배열 조정	금형설계
	2. 게이트 위치를 바꾼다	금형설계
5. 에어벤트설치가 나쁘다	1. 에어벤트를 설치 한다	금형설계
6. 콜드슬러그 웰이 작다	1 콜드슬러그웰=Cold slug well] 크게 한다	금형설계
7. 살두께가 너무작다	1. 얇은벽두께를 두껍게 한다	제품설계
	2. 성형품형상에서 미성형부위 살두께를 키운다	제품설계

6] 플로우 마크[ Flow-Mark]---->용융된수지가 금형의 캐비티내에서 충전되면서 유동자극 게이트를 중심으로 동심원을 그리며 사랑지문과 비슷하다



불량 원인	개선 대책	빈도수
1. 수지의 정도가 높다	1. 사출속도를 빠르게 한다	성형조건
	2. 수지온도[실린더온도]를 높게한다	성형조건
	3. 금형온도를 높게한다[냉각수 유량을 적게/온수사용]	성형조건
	4. 성형품살두께 변화를 원만하게한다	제품설계
2. 수지의 온도가 불균일 하다	1. 쿨드슬러그 웰을 크게하여 냉각수지의 유입을 차단	금형설계
	2. 스푸루/러너/게이트를 크게한다	금형설계
	3. 냉각수 회로를 바꾼다	금형설계

7] 기포[ 수지내의 공간]----> 성형품내부에 생기는 공간으로 두꺼운부분에 생기는 진공된구멍 외부가먼저 고화되고 내부는 서서히고화되면서 생긴 체적감소현상



불량 원인	개선 대책	빈도수
1. 사출 압력이 낮다	1. 사출속도를 느리게 한다	성형조건
	2. 수지온도[실린더온도]를 낮게한다	성형조건
	3. 금형온도를 높게한다[냉각수 유량을 적게/온수사용]	성형조건
	4. 스푸루/러너/게이트를 크게한다	금형설계
2. 냉각이 불균일 하다	1. 성형품을 급냉하지않는다--->서서히냉각시킴	성형조건
	1. 수지를 충분히 건조시킨다	재료건조
	2. 실린더내의 체류시간을 짧게한다	성형조건