Lecture 11-7.4
이펙터 시스템 설계

2018

노 명 재

본 강의 목표

1. 사출금형에서 Ejector의 기능을 알아본다.

2. 성형품의 Ejecting 방법의 종류 및 각 특징을 배운다.

3. Ejector 기구의 형태별 조립 방법을 배운다.

학습 순서

1. 성형품의 Ejecting 방법
2. Sprue 및 Runner의 Ejector 기구
3. Ejector 기구의 조립
4. Ejector Plate 복귀 기구
5. 2단 및 특수 Ejecting 방법
6. 특수 Ejecting 동영상

1. 성형품의 Ejecting 방법(1)

● Ejector의 기능

가동측 형판에서 성형품을 빼내고 금형이 다시 닫힐 때 다른 부품과 간섭 없게 후퇴시키는 기능

● Ejecting 방법의 결정 조건

① 성형재료, 성형품 형상에 따라 결정

② 성형품의 변형없이 빠르게 이형되어야 함

③ 밀어낸 자국이 제품 외관상 문제되지 않아야 함

④ 고장이 적고 보수가 간단해야 함

⑤ 수명이 길고, 가공이 쉬운 방법 선택



삽화참조 : http://www.milacron.com/wp-content/uploads/2015/02/part-ejection.png

1. 성형품의 Ejecting 방법(2)

1) Ejector Pin에 의한 방법(1) → 교재 p270 그림 7.137, 그림 7.138 참조

① 원형 Ejector Pin

ⓐ 가공 쉽고, 간단, 표면처리등이 용이하여 가장 많이 사용 함

ⓑ 선단부 다듬질 및 정밀도가 높음, 마찰이 적어 금형 수명이 길고 보수 용이

ⓒ Boss 및 Rib부근에는 많이 배치함 (이형 저항 균형 맞추기 위함)

ⓓ 접촉면적이 적으므로 빼기구배가 적을 경우 성형품에 파고들어 백화, 균열 및 변형 발생 우려

ⓔ Gas 빼기가 나쁜 곳에 설치하여 Air Vent 대용 가능

ⓕ Gate 및 Gate 수지흐름 방향에는 설치하지 않음 (수지흐름 방해)

② 각형 또는 판 모양의 Ejector Pin

ⓐ Pin가공은 문제되지 않으나 구멍가공이 힘들어 방전가공 후 후가공이 필요하거나 해서 잘 하지 않음

ⓑ 형판, Core부분을 분할하여 조합하면 가공은 쉬우나, 공정이 늘어나며 성형품 외관에 분할선 등이 나타나고 특히, 투명제품은 외관에 문제가 생김

ⓒ 작동저항이 원형에 비해 크고, 파손 및 좌굴(Buckling)이 발생하므로 사용하지 않는것이 좋음

1. 성형품의 Ejecting 방법(3)

1) Ejector Pin에 의한 방법(2)

연삭 다음질(원통연마) : https://www.youtube.com/watch?v=GwGFKlOCuSc

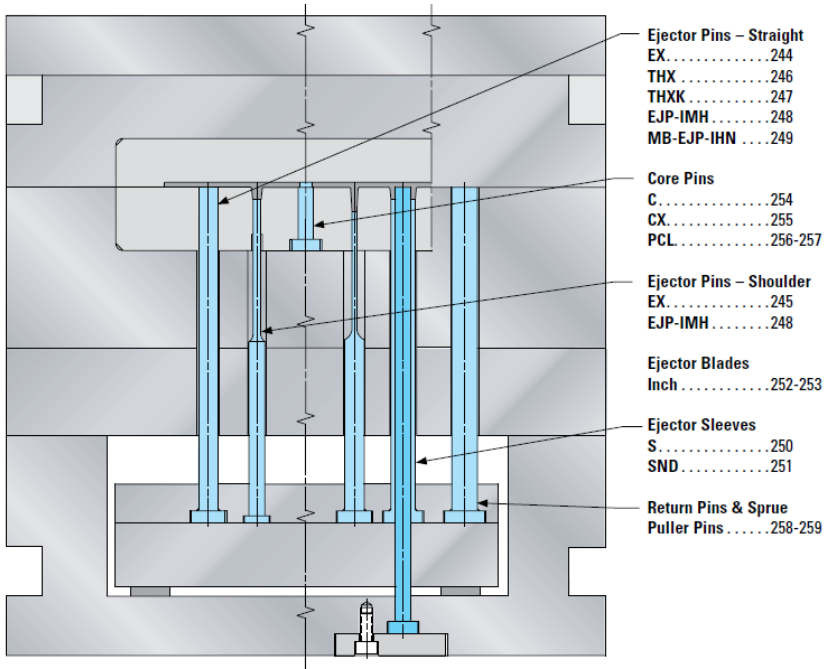
③ Ejector Pin의 종류 (KS B 4153)-1

ⓐ 재료 : STC3 ~ STC5 (KS D 3751), STS2, STS3 (KS D 3753), SACM1 (KS D 3756)

IT 5, 6, 7

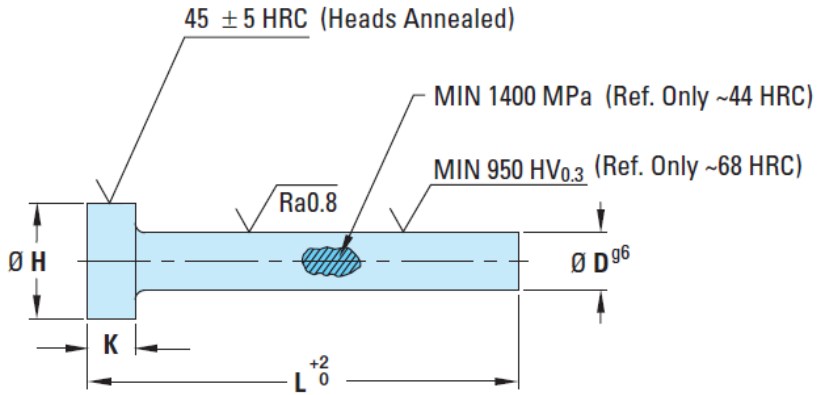
ⓑ 품질
- 겉모양 : 흠, 균열, 녹 그밖의 결점 없고, 다듬질이 양호 할 것
- 다듬질(Finish[미], 사상[일]) : 끼워 맞춤부 연삭 다듬질(작동부 : y이상 →  =  = 1.5-S, 3-S, 6-S)
- 거칠기 : 끼워 맞춤부 거칠기 3-S
- 경도 : Ejector Pin의 선단부 열처리 → H_RC 55 이상

삽화출처 : DME Catalogue



DIN Ejector Pins – EJP-EHN Expulsores | Extractores | Ejecteurs Epingles | Auswerferstifte

INFORMATION KEY:
D = Pin Body Diameter
H = Head Diameter
K = Head Thickness
L = Length
Standard: DIN/ISO Type
Material: 1.2344 (AISI H13 Type) Steel
Surface Treatment: Nitrided
Max. Temp.: 500°-550°C (932°-1022°F)
Dimensions: Shown in Millimeters (mm)



1. 성형품의 Ejecting 방법(4)

1) Ejector Pin에 의한 방법(3)

③ Ejector Pin의 종류 (KS B 4153)-2

ⓒ 종류 : A형, B형, C형, D형

㉠ A형 → 교재 p272 그림 7.139, 표 7.25, 7.26 참조

→ 호칭법 : 규격번호 또는 규격 명칭 및 호칭치수 x L

Ex) KS B 4153 A형 8 X 150, 플라스틱 금형의 Ejector Pin A형 8 X 150

㉡ B형 → 교재 p273 그림 7.140, p274 표 7.27 참조

→ 호칭법 : 규격 명칭 및 호칭치수 x L x N

Ex) Ejector Pin B형 3 X 100 X 30

㉢ C형 → 교재 p274 그림 7.141, p275 표 7.28 참조

→ 호칭법 : 규격 명칭 및 호칭치수 x L x N

Ex) Ejector Pin C형 3 X 100 X 30

㉣ D형 → 교재 p276 그림 7.142, 표 7.29 참조

→ 호칭법 : 규격 명칭 및 호칭치수 t x W x L x N

Ex) Ejector Pin D형(깎아내기) 2 X 9 X 100 X 30, Ejector Pin D형(꽂아넣기) 2 X 9 X 100 X 30

1. 성형품의 Ejecting 방법(5)

1) Ejector Pin에 의한 방법(4)

④ Ejector Pin의 조립

: 적당한 헐거운 끼워맞춤 (Pin의 직경[일반금형e7, 정밀금형g6]과 구멍의 직경[H7] + 가공 정밀도 매우 중요함)

☞ Ejector Pin의 조립 예

㉠ A형 → 교재 p277 그림 7.143, 표 7.30 참조

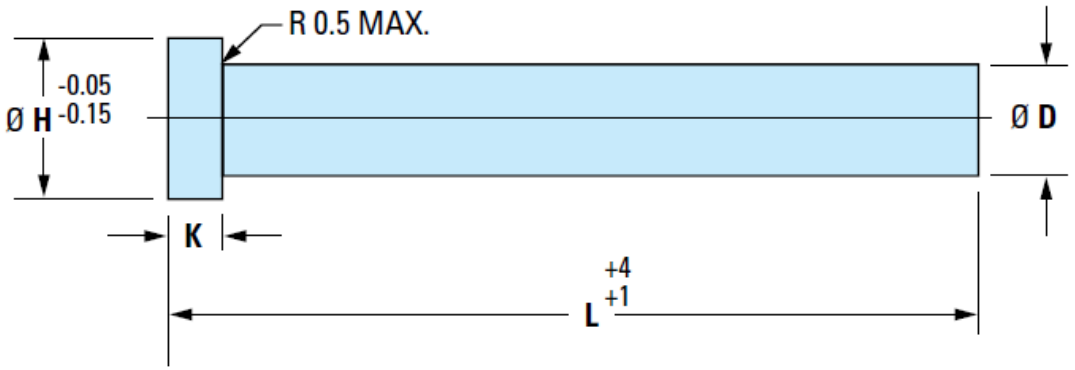
㉡ B형 (붙여 깎아내기) → 교재 p278 그림 7.144, 표 7.31 참조

㉢ C형 (붙여 꽂아넣기) → 교재 p278 그림 7.145, p279 표 7.32 참조

㉣ D형 (깎아내기, 꽂아넣기) → 교재 p279 그림 7.146 참조

삽화출처 : DME Catalogue

JIS Ejector Pins – JFX



INFORMATION KEY:

D = Pin Body Diameter
H = Head Diameter
K = Head Thickness
L = Length
Standard: JIS
Material: SKD61 (H-13)
Surface Treatment: Nitrided
Surface Hardness: 70-72 Rc (HV 1000 ± 100)
Core Hardness: 40 HRC±2

1. 성형품의 Ejecting 방법(6)

2) Ejector Sleeve에 의한 방법(1) → 교재 p280 그림 7.147 참조

① 원통모양 또는 Boss등을 밀어내는 Pipe형 Ejector Pin

② Sleeve의 내경이 작고 길이가 긴 것은 가공이 어렵고, 살두께는 1.5mm이상 필요(균열 방지)

③ Sleeve의 원형 단면이 균일하게 접촉, 성형품 밀어내기 정확하여 백화 및 균열이 거의 없음

④ 내측 Core Pin 혹은 외측 가동측 형판 긁힘방지 위해 고경도 열처리 필요 → H_RC 55 이상, 하중작용시 퀜칭 후 질화처리

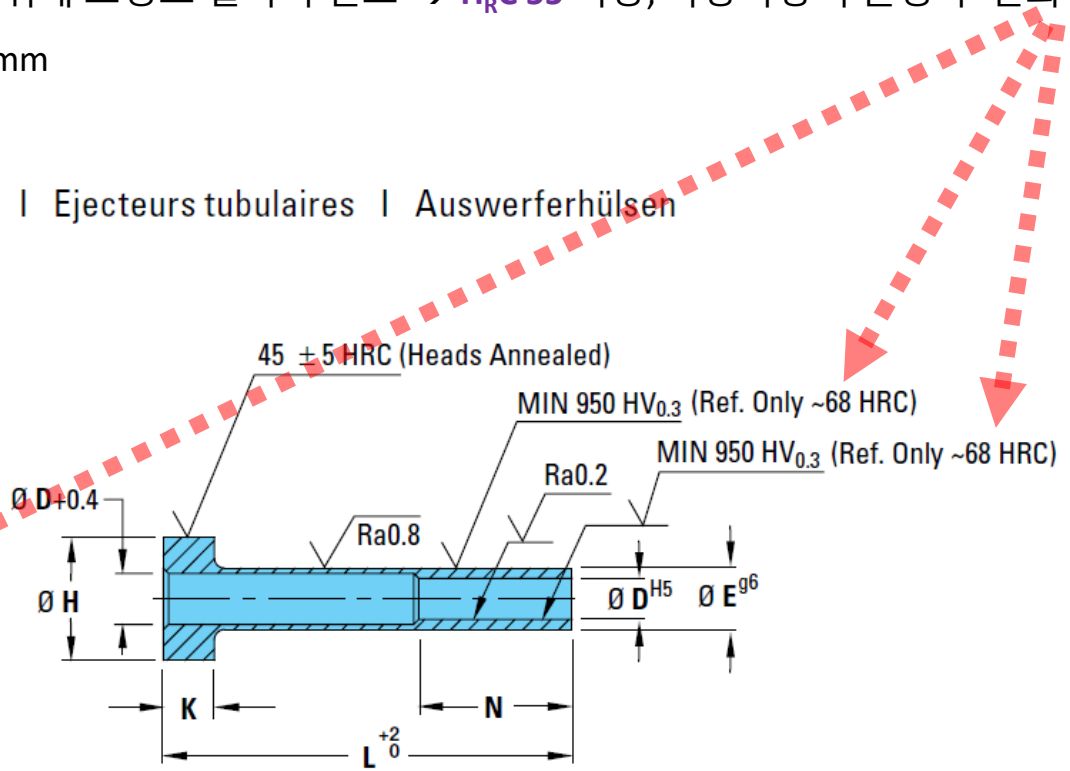
⑤ 최소한 열처리 길이 : 최대 Sleeve Strock + 7 ~ 8mm

DIN Ejector Sleeves – EJS-EHN

Mangas expulsoras | Extractores tubulares | Ejecteurs tubulaires | Auswerferhülsen

INFORMATION KEY:

D = Inside Diameter
E = Outside Diameter
H = Head Diameter
K = Head Thickness
L = Length
N = Bearing Length
Standard: DIN/ISO Type
Material: 1.2344 (AISI H13 Type) Steel
Surface Treatment: Nitrided
Max. Temp.: 500°-550°C (932°-1022°F)
Dimensions: Shown in Millimeters (mm)



삽화출처 : DME Catalogue

1. 성형품의 Ejecting 방법(7)

2) Ejector Sleeve에 의한 방법(2)

⑥ Ejector Sleeve의 종류 (KS B 4159)

ⓐ 재료 : STC3 ~ STC5 (KS D 3751), STS3 (KS D 3753), STB2 (KS D 3525), SACM1 (KS D 3756)

ⓑ 품질
- 겉모양 : 흠, 균열, 녹 그 밖의 결점 없고, 다듬질이 양호 할 것
- 다듬질(Finish[미], 사상[일]) : 끼워 맞춤부 **연삭** 다음질
- 거칠기 : 끼워 맞춤부 거칠기 **3-S**
- 경도 : **H_RC 55** 이상 질화 또는 경질크롬도금, 질화처리 경우 → 표면경도 **H_RC 65~74**, 내부경도 **H_RC 30~38**

ⓒ 종류 : A형, B형

㉠ A형 → 교재 p281 그림 7.148, 표 7.33 참조

→ 호칭법 : 규격번호 또는 규격 명칭 및 호칭치수 x L

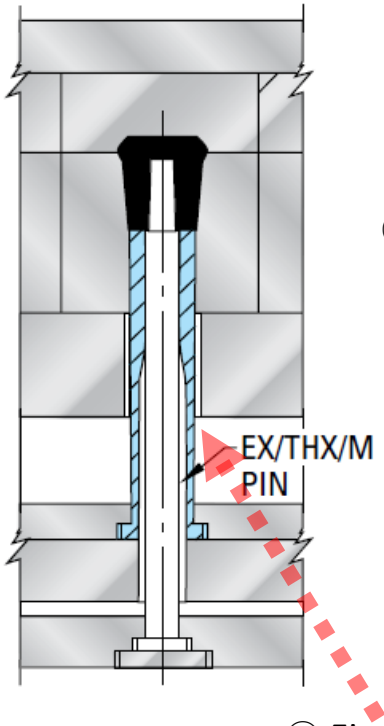
ex) KS B 4159 A형 3 X 100, 플라스틱 금형의 Ejector Sleeve A형 3 X 100

㉡ B형 → 교재 p281 그림 7.149, p282 표 7.34 참조

→ 호칭법 : 규격번호 또는 규격 명칭 및 호칭치수 x L x l

ex) Ejector Sleeve B형 4 X 100 X 50

삽화출처 : DME Catalogue



⑦ Ejector Sleeve의 조립 → 교재 p282 그림 7.150, p283 표 7.35 참조

1. 성형품의 Ejecting 방법(8)

3) Stripper Plate에 의한 방법 → 교재 p283 그림 7.151 참조

① 밀어내는 면적 크고, 성형품 둘레를 균일하게 밀어냄, 얇은 살두께, 깊은 성형품 혹은 측벽 이형 저항 큰 경우 사용

② 성형품에 균열, 백화현상이 없고 변형 적음, 자국이 거의 없어 투명제품에 많이 사용 됨

③ Sleeve의 원형 단면이 균일하게 접촉, 성형품 밀어내기 정확하여 백화 및 균열이 거의 없음

④ Core 외측과 Stripper Plate 내측에 긁힘방지구배 $3 \sim 10°$ 필요, Core와 Stripper Plate 사이 틈새 0.02mm 정도 필요

⑤ Stripper Plate 작동 방법

㉠ Ejector Plate에 고정되 Return Pin으로 작동시키는 방법

㉡ 성형기의 Ejector Rod에 의해 직접 작동시키는 방법

㉢ Spring에 의한 방법 : 성형품의 깊이가 커서 Stroke가 커야 할 경우 사용

→ Stripper Plate와 가동측 형판 사이에 Spring 설치

㉣ 인장 Bolt에 의한 방법 : 고정측 형판에 인장 Bolt 조립 후, Bolt 선단에 Stripper Plate와 접촉하는 Stopper를 설치, 금형이 열릴 때 Stripper Plate가 Bolt에 의해 고정측으로 인장 됨

→ 교재 p284 그림 7.152 참조

㉤ Chain 또는 Link를 사용하는 방법 : Chain의 양단을 Stripper Plate와 고정측 형판에 고정하여 금형이 열릴 때 Stripper Plate가 인장되어 작동, Chain 길이 조절 가능하게 하고, Chain이 금형 사이에 끼지 않도록 주의 → 교재 p284 그림 7.153 참조

1. 성형품의 Ejecting 방법(9)

4) 공기압에 의한 방법 → 교재 p285 그림 7.154 참조

① PE, PP 등 열질 수지의 얇고 깊은 제품, 또는 투영면적 큰 성형품을 압축공기로 밀어내는 방법 (표준공기압 5~6kgf/cm²)

② 대형 성형품이나 다른 성형품에 Ejecting 보조수단 (자동화 용이)

③ 균일한 공기압으로 변형이 거의 없음

④ 금형 구조 간단, 형이 열리는 도중에도 Ejecting 가능

⑤ 금형 냉각 작용 겸함 → 냉각회로 설치가 어려운 Core의 냉각 보조 역할

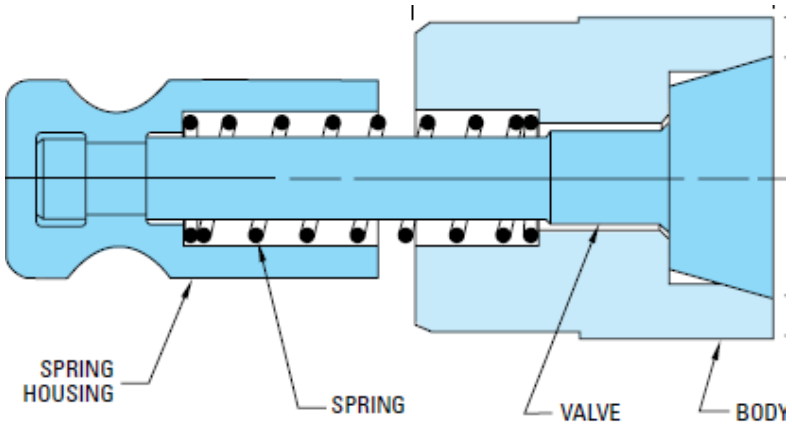
⑥ 공기 누출(Leak)에 주의

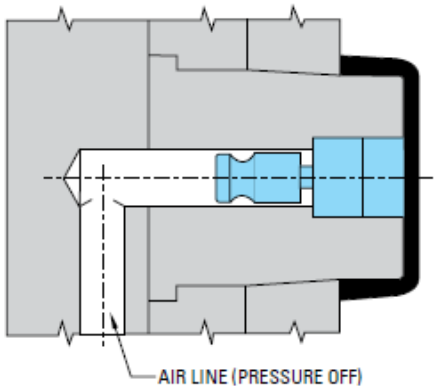
⑦ 적용 형상에 제약 있음

⑧ 성형품과 Core사이의 진공문제 해소 → 좌굴, 파손, 찌그러짐 완화 효과

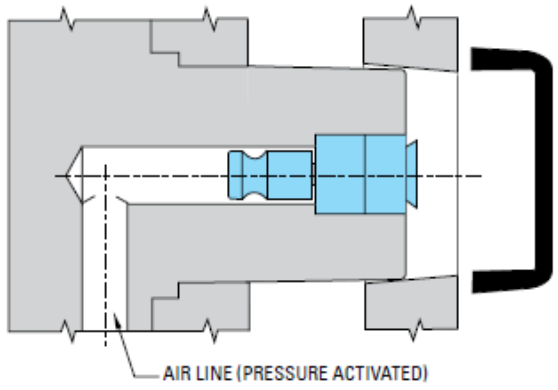


삽화출처 : DME Catalogue





Mold Closed



Mold Open

2. Sprue 및 Runner의 Ejector 기구(1)

☞ 성형품을 돌출시킬 때 Sprue, Runner부도 같이 자동으로 돌출 되어야 자동 운전이 가능하다.

1) Sprue Lock(puller) Pin

① 금형이 열릴 때 Sprue를 고정측 형판에서 가동측 형판으로 끌어당기는 역할

② 종류 : 선단부의 Undercut 형상에 따라 A, B, C 3종류의 형상 → 교재 p286 그림 7.155, 표 7.36 참조

㉠ 재료 및 품질 : Ejector Pin (KS B 4153) 기준을 따름

㉡ 제품의 호칭법 : 규격명칭 및 호칭치수 x L

ex) Sprue Lock Pin A형 8 X 150

③ Sprue Lock Pin의 조립 → 교재 p287 그림 7.156, 표 7.37 참조

㉠ 형식 (a) : 일반금형 사용, → 특히 **투명제품** (AS, PC, PMMA)

㉡ 형식 (b) : 일반금형 사용, 투명제품 사용 불가, 가동측 형판에 **역 Taper** 가공

㉢ 형식 (c) : 일반금형 사용, 투명제품 사용 불가, 가동측 형판에 **Ring type 홈** 가공

㉣ 형식 (d) : Stripper Plate 사용 시, Sprue Lock Pin 대용으로 **Runner Lock Pin**을 사용

→ Sprue Lock Pin과 반대 방향으로 설치하며, Runner Stripper Plate와 고정측 형판 사이에서 작동하고 Runner는 고정측 형판 쪽에 가공할 것

2. Sprue 및 Runner의 Ejector 기구(2)

2) Runner Lock Pin

① 3단금형(3매 구성 금형: 3 Plate Mould)일 때, Pin Point Gate를 절단하기 위해 사용

② 종류 : 선단부 형상에 따라 A, B, C 3종류의 형상 → 교재 p289 표 7.38, p290 그림 7.158 참조

㉠ 재료 : STC3 ~ STC5 (KS D 3751), STS2, STS3 (KS D 3753) 또는 SACM1(KS D 3756)

㉡ 경도 : 선단부 열처리 경우 **H_RC 50** 이상

㉢ 제품의 호칭법 : 규격명칭 및 호칭치수 x L

ex) Runner Lock Pin A형 10 X 55

③ Runner Lock Pin의 조립 → 교재 p291 그림 7.159 참조

㉠ 형식 (a) : 가장 일반적, M5 Bolt → Runner Lock Pin 빠짐 방지 처리

㉡ 형식 (b) : 일반적, f6~7의 적당한 헐거운 끼워맞춤(구멍 H7)

㉢ 형식 (c) : 고정측 설치판(Die Plate)의 금형체결 나사구멍과 Runner Lock Pin 위치 일치할 경우 (Set Screw로 고정)

→ 형식 (a), 형식 (b)도 가능

㉣ 형식 (d) : Runner Lock Pin을 Runner Stripper Plate에 조립한 경우

㉤ 형식 (e) : Runner Lock Pin이 Runner Stripper Plate의 안쪽으로 들어간 나쁜 예시 (Runner의 수지가 Runner Stripper Plate 안쪽으로 들어가 Runner Lock Pin이 빠지더라도 Runner 역구배 접촉부가 많아 떨어지지 않음)

㉥ 형식 (f) : 바람직한 경우, 적절한 Udercut 경계부 **돌출 길이 0 ~ 0.5mm**

3. Ejector 기구의 조립(1)

1) Ejector Plate Guide Pin (KS B 4160)-1

① 금형이 크고 Ejector Pin의 수가 많을 때, Ejector Plate의 균형을 맞쳐 주기 위해 사용

② 종류 : A, B, C, D 4종류

㉠ 재료 : STC3 ~ STC5 (KS D 3751), STS2, STS3 (KS D 3753), SM45C (KS D 3752), STB2, STB3 (KS D 3525)

㉡ 품질
- 겉모양 : 흠, 균열, 녹 그 밖의 결점 없고, 다듬질이 양호 할 것
- 다듬질(Finish[미], 사상[일]) : 끼워 맞춤부 **연삭** 다음질
- 거칠기 : 끼워 맞춤부 거칠기 **3-S**
- 경도 : **H_RC 55** 이상

ⓐ A형 → 교재 p292 그림 7.160, 표 7.39 참조

제품의 호칭법 : 규격번호 또는 규격명칭 및 호칭치수 x L

Ex) KS B 4160 A형 25 X 100, Ejector Plate Guide Pin A형 25 X 100

ⓑ B형 → 교재 p293 그림 7.161, 표 7.40 참조

ⓒ C형 → 교재 p293 그림 7.162, p294 표 7.41 참조

ⓓ D형 → 교재 p294 그림 7.163, 표 7.42 참조

3. Ejector 기구의 조립(2)

1) Ejector Plate Guide Pin (KS B 4160)-2

③ Ejector Plate Guide Pin의 조립 → 교재 p295 그림 7.164, 표 7.43 참조

☞ Ejector Plate Guide Pin 조립의 특수한 예 → 교재 p295 그림 7.165 참조

㉠ 형식 (a) : Guide Pin 구멍에 Slide Bearing을 결합하여 조립

㉡ 형식 (b) : Support Bush를 넣고 조립한 경우 → Teflon을 사용하기도 함

2) Ejector Rod

① Ejector 장치 가동 위해 성형기의 형 체결측에 부착된 Rod, 금형이 열릴 때 가동측 형이 후퇴하면 Ejector Plate 밀어올림

② 재료 : SM25C ~ SM55C

③ 형상 → 교재 p296 그림 7.166, 표 7.44 참조

제품의 호칭법 : 규격명칭 및 호칭치수 x L

Ex) Ejector Rod 20 X 100

④ Ejector Rod의 조립 → 교재 p297 그림 7.167 참조

3. Ejector 기구의 조립(3)

3) Stop Pin (KS B 4161)

① 가동측 설치판에 구멍 가공 후 Stop Pin 설치, Ejector Plate 최 하위 위치 결정

② 종류 : A형 → 교재 p297 그림 7.168, 표 7.45 참조

B형 → 교재 p297 그림 7.169, 표 7.46 참조

재료 : SM25C ~ SM55C, STC3 ~ STC5

경도 : 퀜칭(담금질)의 경우 H_RC 55 이상

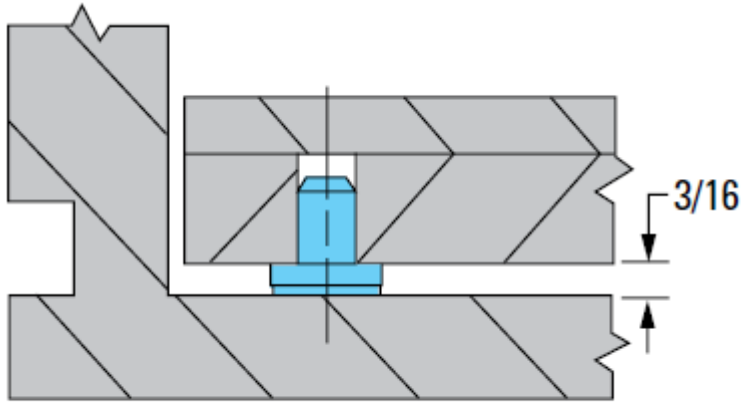
제품의 호칭법 : 규격명치 및 호칭치수 x L

ex) KS B 4161 A형 8 X 16, Stop Pin A형 8 X 16



③ Stop Pin의 조립 → 교재 p298 표 7.47 참조

㉠ 스톱 핀 형식(1)
㉡ 와셔 형식
㉢ 볼트 형식
㉣ 스톱 핀 형식(2)
㉤ 스톱 핀 형식(3)
㉥ 와셔 볼트 체결 형식
㉦ 스페이서 블록 변형 형식
㉧ 스페이셔 블록과 이젝터 프레이트 변형 형식
㉨ Support 형식



삽화출처 : DME Catalogue

3. Ejector 기구의 조립(4)

4) Support (필요할 때만 추가 설치)

① 가동측 설치판과 받침판 사이에 설치하여 성형압력(250 ~ 400kgf/cm2)에 의한 금형변형 방지위한 강도보강 역할을 하여 금형 두께를 줄일 수 있고, Ejector Guide역할도 함

② 종류 : A형, B형 2종류

㉠ A형 : Pin 가공하여 압입하거나 일체형으로 가공 → 교재 p301 그림 7.170, p302 표 7.48 참조

㉡ B형 : Bolt를 이용 → 교재 p301 그림 7.171, p302 표 7.49 참조

재료 : SM25C ~ SM55C

제품의 호칭법 : 규격명칭 및 호칭치수 X L

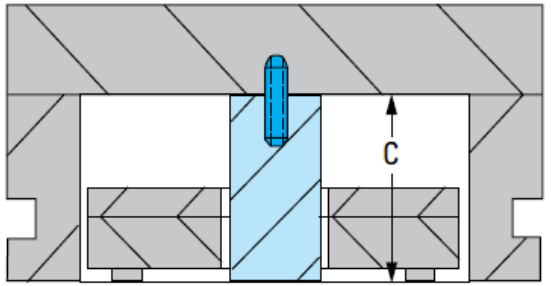
Ex) Support A형 50 X 100

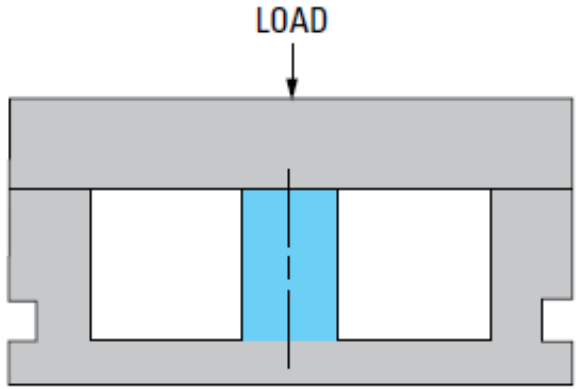
③ Support의 조립 → 교재 p302 그림 7.172 참조

㉠ A형

㉡ B형







삽화출처 : DME Catalogue

4. Ejector Plate 복귀 기구(1)

☞ Ejector Plate를 금형이 닫히면서 원상태로 돌려주는 기구(Ejector Pin이나 Ejector Sleeve의 약한 강도를 보호 됨)

1) Spring에 의한 방법

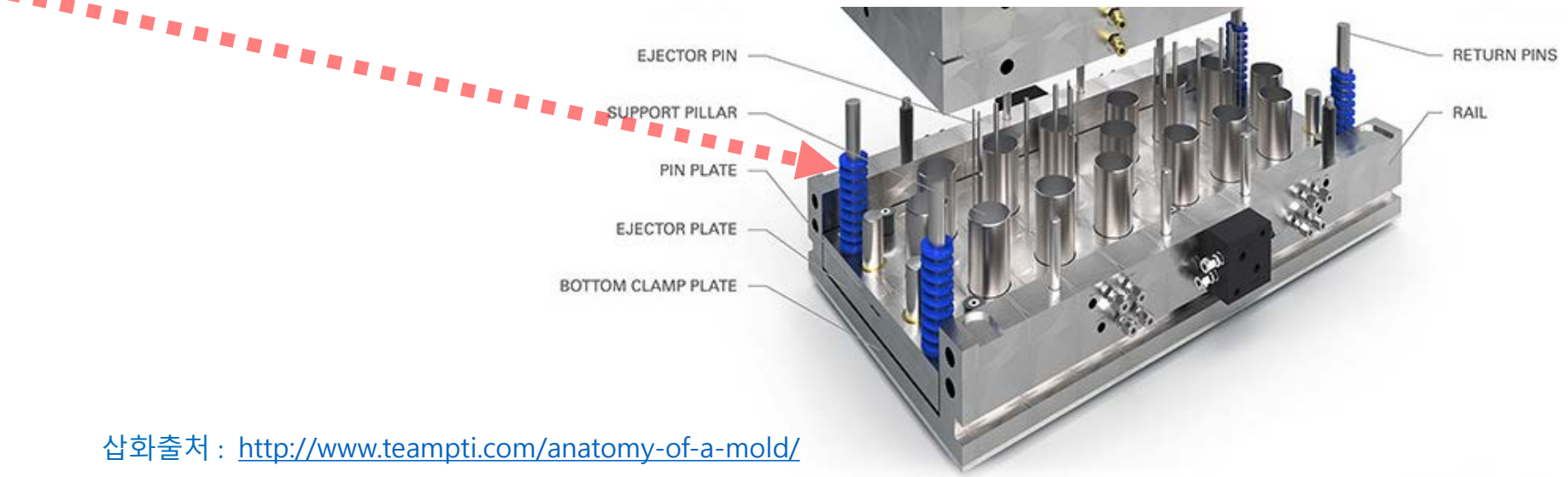
① 성형기의 Ejector Rod가 Spring 뒤를 가압하여 금형이 닫히기 시작할 때 스프링 힘으로 Ejector Plate를 원위치 시킴

→ 교재 p303 그림 7.173 참조

② 소형 금형이나 정밀금형(Clean Room 시설내에서 사출함 → 먼지 거의 없음)의 복귀 저항이 적을 경우 적합

③ Ejector Stroke가 큰 경우 부적합

④ Spring의 복귀 불균형 경감을 위해 강한 Spring을 적게 설치하는 것보다 약한 Spring을 많이 설치 하는 것이 유리함



삽화출처 : http://www.teampti.com/anatomy-of-a-mold/

4. Ejector Plate 복귀 기구(2)

2) Return Pin (KS B 4154)에 의한 방법

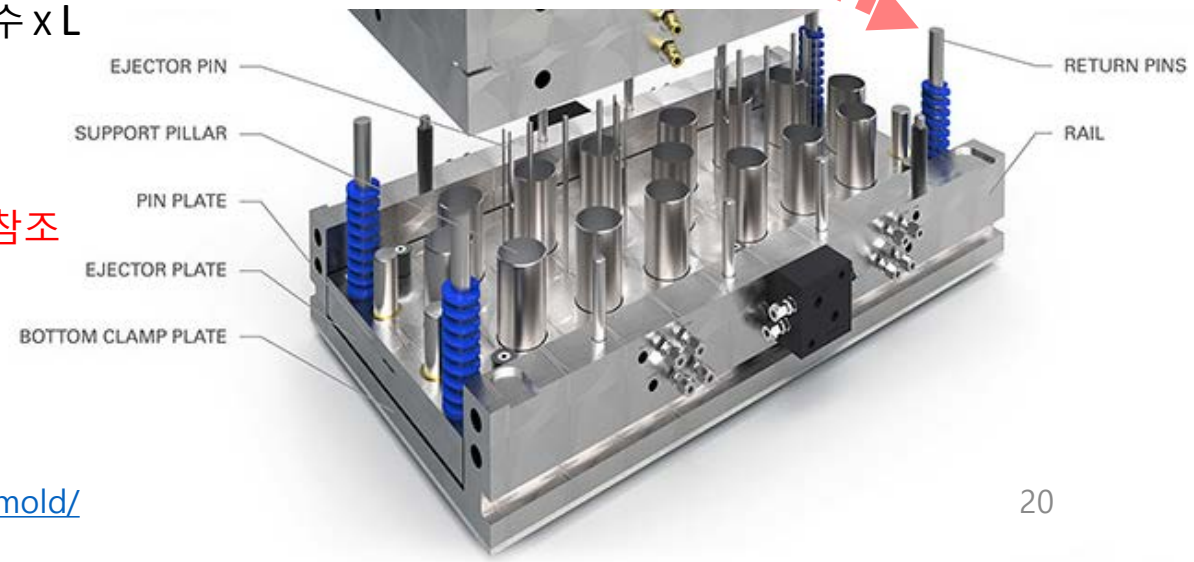
① 금형이 닫힐 때, 고정측 형판이 Return Pin을 작동시켜 Ejector Plate 원위치 시킴

② Return Pin은 고정측 형판의 접촉면적이 넓을 수록 좋음

③
- 재료 : STC3 ~ STC5 (KS D 3751), STS2, STS3 (KS D 3753)
- 품질
  - 겉모양 : 흠, 균열, 녹 그 밖의 결점 없고, 다듬질이 양호 할 것
  - 다듬질(Finish[미], 사상[일]) : 끼워 맞춤부 **연삭** 다음질
  - 거칠기 : 끼워 맞춤부 거칠기 **3-S**
  - 경도 : **H_RC 55** 이상
- 제품의 호칭법 : 규격번호 또는 규격명칭 및 호칭치수 x L

  ex) KS B 4154 25 X 250, Return Pin 25 X 250
- 형상 → 교재 p304 그림 7.174, 표 7.50 참조

④ Return Pin의 조립 → 교재 p305 그림 7.175, 표 7.51 참조



삽화출처 : http://www.teampti.com/anatomy-of-a-mold/

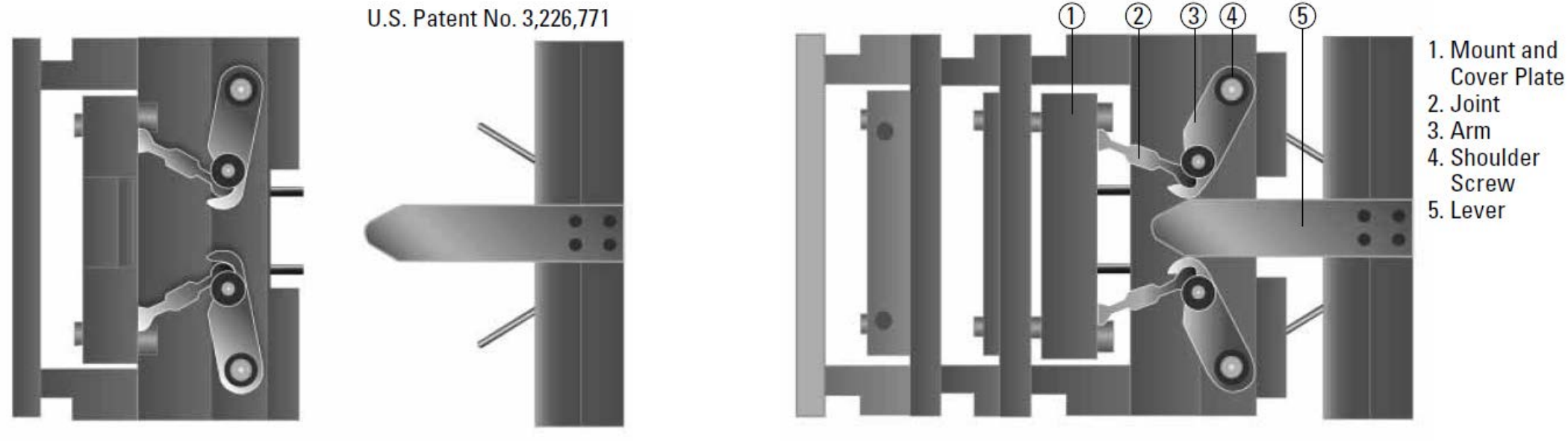
4. Ejector Plate 복귀 기구(3)

3) Toggle Lock에 의한 방법

① Ejector Plate와 가동측 형판을 Cam구조로 좌우 대칭으로 연결하여 Toggle 구조를 만들고 고정측 설치판에 Lever를 길게 달아 금형이 닫힐 때 Lever의 선단부가 Toggle을 벌려 Ejector Plate를 원위치 시키는 방법 (DME 특허 기술)

② 작동이 확실함

삽화출처 : DME Catalogue



5. 2단 및 특수 Ejecting 방법(1)

● 2단 Ejector-1

: 1단 Ejector로는 성형품이 빠지지 않다든지 자동낙하가 안되는 경우 사용, Sprue, Runner와 성형품의 자동절단 혹은 성형품 자동낙하 등에 사용하는 장치

1) 2단 작동 개시형

① 한 개의 Ejector가 먼저 작용하고, 이어 다른 Ejector가 작용하여 동시에 정지 하는 방법 → 교재 p306 그림 7.176 참조

② Runner의 Ejector를 성형품의 Ejector보다 늦게 작동시켜 Gate 자동 절단 → **Stational Collar**(고정 칼라) 활용 **정확한 타이밍 조절**

5. 2단 및 특수 Ejecting 방법(2)

● 2단 Ejector-2

2) 2단 작동 정지형

① 2개의 Ejector가 동시에 작동하여 도중에 한 개의 Ejector가 먼저 정지하고, 다른 Ejector느 전잔 한 후 정지 하는 방법

→ 교재 p306 그림 7.177 참조

② 전지 Ejector Plate(Front Ejector Plate)와 후진 Ejector Plate(After Ejector Plate)인 두개의 Ejector Plate가 사용 됨

후진 Ejector Plate에는 Cam이 설치되어 있고, 전지 Ejector Plate와 결합되어 있음, 전진 Ejector Plate는 Ejector Rod가 전진시키고 받침판 일부에 가공된A부에 의해 Cam이 벗겨지면 후진 Ejector Plate는 정지하고, 전전 Ejector Plate만 계속 전진 함

3) 2단 Ejector의 Timing 및 Stroke 조정 기구(1)

① Spring을 이용 : 2단 Ejector의 한쪽을 Spring에 의해 작동시키는 방법

㉠ 장점 : 설치 면적 작고 제작 용이하고 간단

㉡ 단점 : 큰 힘을 가할 수 없고 작동이 불확실 함 → 교재 p307 그림 7.178 참조

② Cylinder 이용 : 2단 Ejector의 한쪽을 Cylinder에 의해 작동시키는 방법

㉠ 장점 : 작동 확실, Timing 자유로움

㉡ 단점 : 설치 면적 크고 작은 금형 사용 곤란, 유압 Pump나 Air Compressor등이 필요 함 → 교재 p307 그림 7.179 참조

5. 2단 및 특수 Ejecting 방법(3)

● 2단 Ejector-3

3) 2단 Ejector의 Timing 및 Stroke 조정 기구(2)

③ Cam을 이용하는 방법 : 2단 Ejector의 한쪽을 Cam에 의해 작동시키는 방법,

㉠ 장점 : 작동 확실, 다른 부속 장치 필요 없음

㉡ 단점 : 고정측에 길게 Cam Bar(ⓐ)가 튀어나와 Ejecting에 방해 우려 → 교재 p308 그림 7.180 참조

④ Claw(집게)을 이용하는 방법 : 2개조의 Ejector Plate ⓐ, ⓑ를 사용, ⓐ를 ⓒ 로 직접 밀면, ⓑ는 Claw ⓓ에 의해 ⓐ와 연결되어 ⓐ, ⓑ가 함께 작동하며, 작동 도중 ⓓ 가 형판 경사면에 의해 빠지면 ⓑ 는 작동 정지하고, ⓐ는 계속 전진 2단 Ejecting 됨 (= **2) 2단 작동 정지형**) → 교재 p308 그림 7.181 참조

⑤ Slide Block을 이용하는 방법 : Stripper Plate와 Ejector Pin이 동시에 작동하는 도중에 Pin(ⓐ)을 받치고 있는 Slide Block (ⓑ)이 경사 Block (ⓒ)에 밀리면, Pin (ⓐ)이 Slide Block(ⓑ)의 구멍 속으로 들어가서 Stripper Plate의 작동이 정지하고, Ejector Pin만 계속 전진하여 2단 Ejecting 됨 → 교재 p308 그림 7.182 참조

5. 2단 및 특수 Ejecting 방법(4)

● 특수 Ejector(1)

1) Cam을 이용한 가속 Knock-Out Ejector

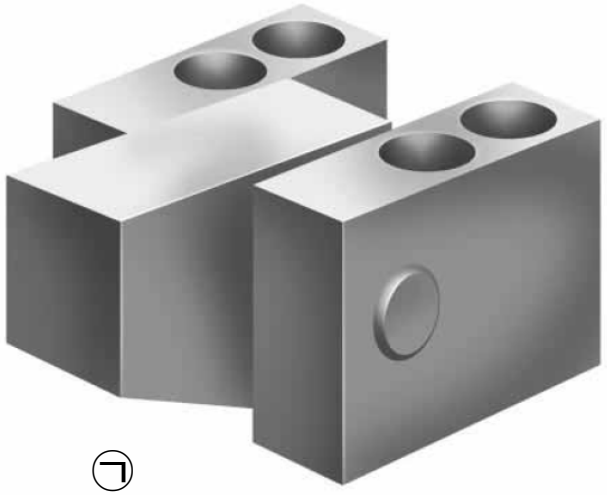
① Ejecting 마지막 단계에 2배의 속도를 발휘하여 제품이 확실히 이형 되게끔 하는 방식

② Ejector Pin 아래단에 Cam을 설치하여 Stroke 마지막 단계에 Cam이 꺽여 Ejector Pin의 전진속도 증가시킴

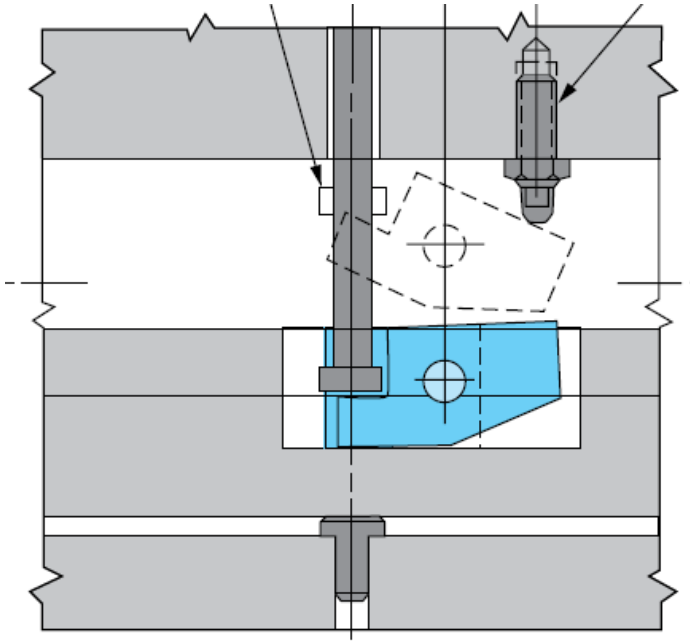
㉠ Knock-Out Cam 부품

㉡ 금형 조립시 작동 방식

삽화출처 : DME Catalogue



㉠



㉡

5. 2단 및 특수 Ejecting 방법(5)

● 특수 Ejector(2)

2) Rack과 Pinion을 이용한 2단 가속 Ejector

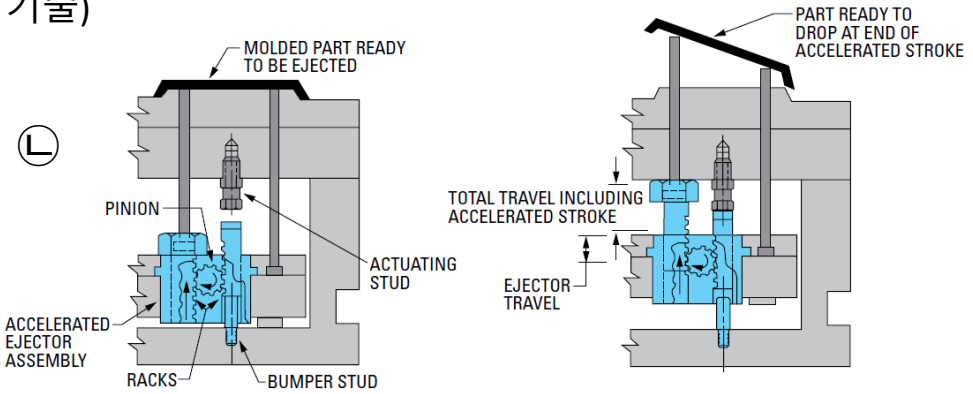
① 2개의 Ejector Pin에 한쪽만 Pinion&Rack(Worm Gear 방식)을 설치하여 일정 높이에서부터 Pinion&Rack을 설치한 부위는 2배로 가속이 성형품이 한쪽부터 벋겨지게 되는 방식 (DME 특허기술)

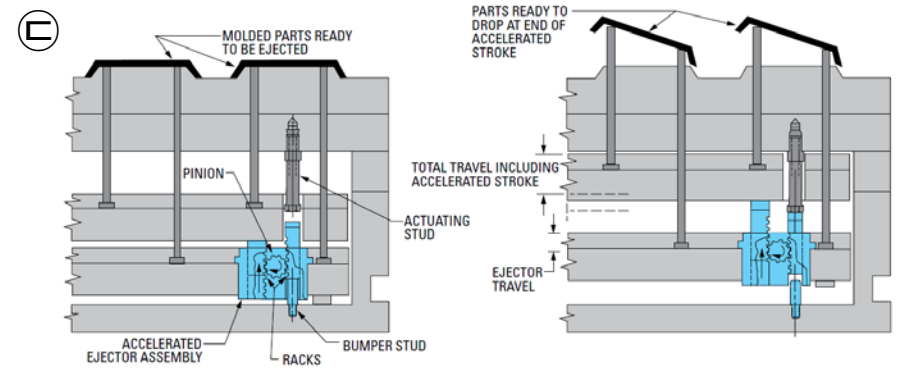
② 얇고 넓은 접시형 사출에 유리함

㉠ 2단 가속 Worm Gear 부품

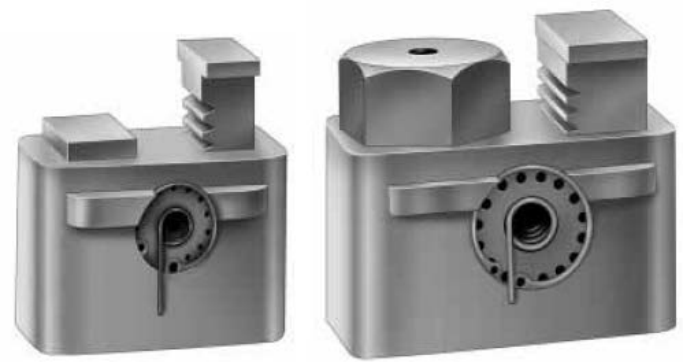
㉡ 1 Cavity 적용 시

㉢ 다수 Cavity 적용 시





삽화출처 : DME Catalogue



㉠

U.S. Patent No. 3,893,644

6. 특수 Ejecting 동영상

- 내측 언더컷 Ejecting : https://m.youtube.com/watch?v=EumqUcVzl9o
- 내측 다수 언더컷(Double Rack) : https://www.youtube.com/watch?v=gkO6kf9Kimc&app=desktop
- 2단 Ejector(CAM Finger) : https://www.youtube.com/watch?v=WcY-c50blkQ&app=desktop
- 2단 Ejector(CAM) : https://www.youtube.com/watch?v=qWA9aUNU4_4&app=desktop
- 가속 Ejector (CAM) : https://www.youtube.com/watch?v=XmKi6_WRP-s&app=desktop
- 가속 Ejector (Piston) : https://www.youtube.com/watch?v=n5HsmyodaCw&app=desktop
- 설계에서 사출까지 : https://www.youtube.com/watch?v=ziLSS9_sM9w&app=desktop

Report

▣없음.

*** Remark : 반드시 Report는 손으로 직접 써서 제출할 것**

참조출처

▣내용참조 : 사출성형금형설계, 김재원 외 2인, 선학출판사

▣Website 참조 1 : CUMSA https://www.cumsa.com/

https://www.youtube.com/user/Cumsainnovative?app=desktop

▣Website 참조 2 : DME Company http://www.dme.net/

https://www.youtube.com/channel/UCkJtVVkbyZMF4gEUrYRnSg?app=desktop

▣삽화출처 : 내용에 언급 함