

사출성형용 금형의 기능 및 구조에 대한 고찰

허영무

(한국생산기술연구원 정밀금형팀)

Introduction to Plastic Injection Molds

Young Moo Heo

Abstract

For the production of complicated plastic parts in a cycle, a mold is needed. The basic tasks of a mold are accommodation and distribution of the resin, shaping and cooling the melt and ejection of the molding. To achieve these goal a mold has several important parts and we classified types of molds. The 6 different major functions of a mold are explained and several types of molds are shown in here. I hope these explanation will help to understand injection molds for a design engineer.

Key Words : Injection Mold, Injection Molding, Cooling, Runner, Guidance, Function, Ejection, Undercut, Slide, Split, Cavity, Unscrewing, Stack

1. 서 론

사출성형용 금형이란 사출 성형 공정을 통하여 얻고자 하는 제품을 생산하기 위한 틀로서 사출성형 공정의 싸이클을 수행하고 원하는 품질의 제품을 얻을 수 있는 구조를 가지고 있다. 보통 사출성형용 금형은 사출성형기에 장착되어 성형공정을 수행하게 되며 동 공정은 금형 닫힘, 사출, 보압, 냉각, 금형 열림, 제품 취출 등의 공정을 수행하게 된다. 따라서 사출금형의 구조 및 기능 또한 성형공정을 원활히 수행하기 위한 구조를 가지게 된다. 사출성형기의 힘을 이용하여 금형의 작동을 수행하기 위한 힘 전달기능, 제품의 형상을 얻기 위한 형상기능, 금형 작동을 보장하는 맞춤기능, 용융수지의 이송 및 충전을 위한 유동기능, 고온의 용융수지를 냉각시켜 제품을 얻기 위한 냉각(온도조절)기능 및 제품의 이형을 위한 취출 기능 등이 그것이다.

따라서 본 고찰에서는 이러한 사출금형의 6대 기능 및 금형 분류에 대하여 살펴보고 각각의 경우에 대한 실 예를 들어 고찰하여 사출금형에 대한 이해를 돕고자 한다.

2. 본 론

2.1 사출금형의 구조와 기능

사출금형의 구조는 앞서 언급한 바와 같이 6대 기능으로 대별할 수 있으며 Fig. 1에 사출 금형 구조와 그 기능 등에 대하여 도시하고 있다.

먼저 사출성형기의 힘을 전달받아 작동 가능하도록 금형을 사출성형기에 고정하는 기능이 있으며 이에 해당되는 부품으로는 몰드베이스의 가동축 및 고정축 고정판이 이에 해당된다고 할 수 있다. 사출성형기에 금형을 고정할 때 대부분의 금형은 용융수지가 유입되는 방향이 고정축 금형이 되며 고정축은 성형 싸이클 도중 사출성형

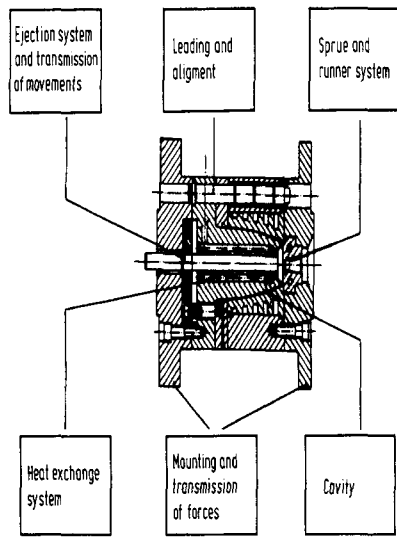


Fig. 1 Structure and functions of a mold

기의 고정축 취부부에 장착되어 움직이지 않는다.

사출금형의 작동시 축 맞춤 및 작동성 보장을 위한 기능이 있을 수 있으며 이에 해당되는 부품들은 가이드핀, 가이드부시, 서포트핀, 서포트 부시, 맞춤핀, 풀러볼트 등이 이에 해당되는 부품이다. 고정밀 금형일 수록 이러한 축맞춤 기능 또한 정밀하여야 하며, 장수명 금형의 경우 동 기능 부품의 수명이 금형의 작동성을 보장하는 척도가 될 수 있다.

사출금형에서 용융수지의 유동이 일어나는 기능이 필요하며, 이에 해당되는 부분은 수지의 유동부를 직접 금형에 가공하여 형성하거나 동 형상을 갖는 인서트 등을 금형에 조립 장착하여 용융수지의 유동부위를 확보하기도 한다. 이에 해당되는 부품으로는 스포루 부시, 로케이팅링, hot manifold, hot nozzle system 등이 이에 해당한다. 유동부위에 대한 설계는 성형품의 품질을 좌우하는 매우 중요한 공정이므로 동 공정의 해석을 위한 기법 또한 시중에 제안되어 있는 상태이다.

사출금형의 기능 중 가장 중요한 기능이라 할 수 있는 형상 기능은 생산하고자 하는 제품의 반대 형상을 가지고 있는 부분이라 할 수 있다. 보통 제품의 외곽면 형상을 가진 부분을 캐비티(cavity)라 통칭하며, 그 반대 부위의 형상을 가진 부분을 보통 코어(core)라 부른다. 따라서 캐비티와 코어는 서로 만나는 부품이며 동 부분의 정밀도 등에 의하여 제품의 형상이 좌우된다 하겠다. 또한 동 부분을 얻기 위하여 많은 가공 공정이 필요하게 되며, CNC 밀링머신 등과 같은 절삭가공기와 미세한 곡률

을 가진 부분의 형상을 구현하기 위한 방전가공기 등의 적용이 활발하게 이루어지고 있는 부분이며, CAD/CAM 기능의 많은 부분이 형상 기능을 구현하기 위하여 적용되어 진다. 동 부분은 금형의 납기를 결정짓는 부분이기도 하다.

열교환기능이 있으며, 대부분의 사출성형용 금형에서는 냉각기능(cooling function)이라 부른다. 용융수지의 온도는 사용하는 수지의 종류에 따라 천차만별이지만 약 200℃ 정도에서 제품을 금형 내에서 꺼내기 위한 온도까지 제품을 금형 내에서 냉각시켜야 하며 이를 위하여 금형 온도 조절시스템이 필요하게 된다. 동 온도조절시스템은 보통 냉각회로라고도 부르며, 이에 해당되는 형상은 몰드베이스의 고정축, 가동축 형판에 직접 드릴링 가공을 하거나 캐비티, 코어 블록에 가공을 하여 연결시키기도 한다. 냉각 회로를 구성하는 칸막이 파이프, 니플, 오링 등이 이에 해당되는 부품들이며, 별도로 spiral 냉각회로를 구성하기 위하여 금형 내에 삽입하는 부품이 있을 수 있으며, 좁은 부분을 냉각시키기 위한 heat pipe 등이 이에 해당된다. 본 기능은 금형을 이용한 성형시 생산성을 좌우하는 기능이라 할 수 있다.

마지막 6번째 기능은 사출 금형 내에서 성형된 제품을 금형에서부터 분리하기 위한 기능으로서 취출기능이라고 한다. 대부분의 제품의 경우 금형이 열리게 되면 코어축에 제품이 붙어있게 되며 이는 용융수지가 냉각하면서 발생하는 수축 및 형상요인에 기인한다 할 수 있다. 따라서 대부분의 취출 작동은 이젝터 핀 등을 이용하여 제품을 꺼내게 된다. 이에 해당하는 부품으로는 이젝터 플레이트, 이젝트 가이드핀, 이젝트 가이드 부시, 이젝터 핀, 이젝터 슬리브, 리턴핀 등이 이에 해당되는 부품이라 할 수 있다. 또한 제품의 추출방향과 각도를 이루거나 직각 방향으로 구멍, 홈, 나선 등의 형상을 가지고 있어서 취출 방향으로 제품을 꺼내는 것이 어려울 경우(언더컷 부위)에 사용하는 기구로서 대표적 부품인 슬라이드라 부르는 부품들이 이에 속한다. 슬라이드 구동을 위하여는 앵글러 핀, 유압실린더, 스프링 등이 활용되어지고 있다. 제품을 취출하는 방식에는 기계적인 작동, 유압 이용 방식 및 air를 활용하는 방식 등이 사용되고 있으며, 이에 따라 사용되어지는 부품 또한 달라지게 된다.

2.2. 사출금형의 분류

사출금형의 분류 방식은 여러 가지 방식에 의하여 분류할 수 있으며, 표준화 된 분류 방식을 아직까지 보고된 바 없다. 사출금형의 분류 방식은 사출금형의 작동 및 플레이트 수를 통하여 분류하거나, 용융수지의 유동

기능을 통하여 분류하거나, 취출 방식에 따라서 분류하거나 형상부에 따라 분류하기도 한다.

Table 1 Distinction of molds according to design feature

Distinction	Influencing factors	Design	Mold
number of parting lines	- geometry of molding - number of cavities - types of gating - ejection mechanism	- 2 plate mold - 3 plate mold - stripper plate	- standard mold - mold with tear-off molding function - stripper mold - stack mold
ejection	- geometry of molding - plastic resin - molding parameters - lot size - location of molding relative for parting line	- slide - split cavity - unscrewing unit - stripper plate	- slide mold - split cavity mold - unscrewing mold - stripper mold
heat-exchange system	- injection molding M/C - cycle time - plastic resin - economics	- hot manifold - insulated runner	- hot runner mold - insulated runner mold
transmission of forces	- strength of mold - geometry of molding - injection pressure - plastic resin	- split cavity - angular pin	- split cavity mold - standard mold

Table 1에서 나타나듯이 금형의 분류는 다양하게 분류할 수 있으며, 각 금형의 주요기능이 금형의 분류로 사용됨을 알 수 있다. 그러나 이러한 금형 구분이 하나의 분류로 만족하기도 하지만 여러 구분에 의한 금형으로 정의되기도 한다. 즉 핫 러너 금형이면서 캐비티 수에 의한 다수 캐비티 금형 및 슬라이드 금형 구조가 복합적으로 적용되어 불리우기도 한다.(예 : 다수 캐비티, 핫러너 슬라이드 금형)

2.2.1 표준금형(Standard mold)

일반적으로 2단 금형이라 불리우며, 가장 간단한 구조로 알려져 있다. 표준금형은 하나의 파팅면을 가지며 금형이 열리게 되면 동 파팅면에서 성형품과 유동 기구인 게이트 등이 취출되며, 금형의 열리는 방향과 취출 방향은 동일하며 성형품 형상 내에 언더컷 부위가 없을 경우

가장 간단한 구조로 금형을 구성가능하다. 동 금형 구조는 핫 러너 금형 구조로도 사용이 가능한 금형 구조이며 이러한 경우 핫 스프루 등을 이용하여 용융수지를 충전시키기도 한다. Fig. 2에 표준금형의 작동 모드에 대하여 표시하고 있다. (a) 용융수지가 금형 내에 충전, (b) 금형 열림, (c) 이젝터핀에 의한 제품 취출 및 낙하 등을 보여주고 있다.

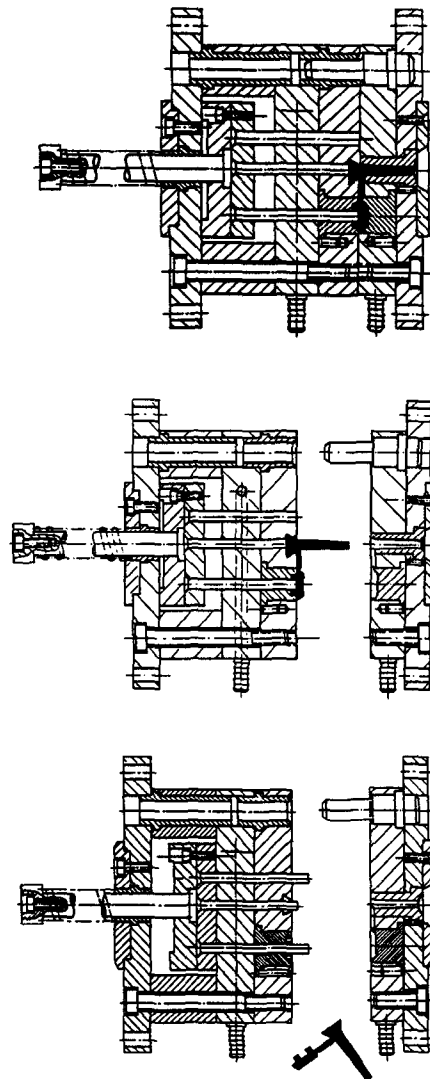


Fig. 2 Standard mold

2.2.2 스트리퍼(플레이트)금형(Strripper plate mold)

표준금형과 유사한 구조이나 코어 주위에 설치된 스트리퍼 플레이트 또는 스트리퍼 블록을 이용하여 제품을

취출하는 구조를 가진 금형을 말하며, 원형제품의 경우는 스트리퍼 링을 사용하기도 한다. 동 금형의 장점은 이젝터 핀 등에 의한 자국이 남지 않아 성형품 외관이 좋은 장점이 있으나 동 구조를 적용하기 위하여 제품의 형상이 제약을 받는 단점이 있다. Fig. 3에 스트리퍼 플레이트 금형의 예를 보여주고 있다. 스트리퍼 금형의 경우도 표준금형과 마찬가지로 핫 러너 등을 사용하여 고화된 게이트를 생산하지 않는 구조 및 자동화를 추구할 수 있다.

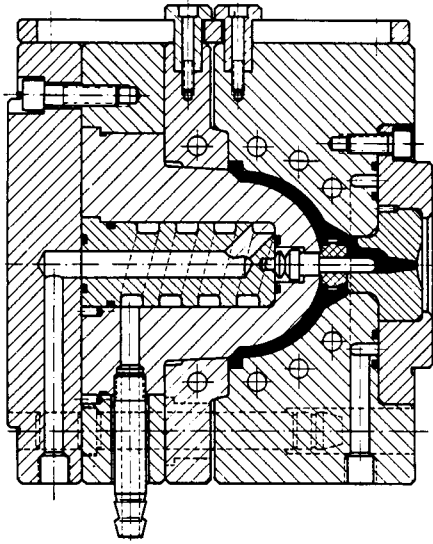


Fig. 3 Stripper plate mold

2.2.3 3단금형(Three plate mold)

금3단 금형은 성형 자동화를 위하여 매우 요긴한 금형 구조이다. 제품 중앙에서 사출해야하는 성형품과 스프루우 자국이 거의 없어야 하는 성형품에 사용된다. 원칙적으로 다수 캐비티 금형에 널리 사용되며 제품의 크기가 크거나, 단일 캐비티에서도 성형품의 충전을 위해 게이트가 중간 또는 여러 곳에 필요한 경우에 사용된다. 그러나 다량의 성형품이 요구되면 핫 러너 금형이 더 유리하다. Fig. 4에 3단 금형의 예를 Fig. 5에서는 작동순서를 Fig. 6에서는 3단 금형 작동 예를 보여주고 있다.

3단 금형의 작동은 흔히 3단 고리를 사용하거나, 우레탄 핀을 활용하여 작동성을 보장하며, 러너부분과 성형품을 취출하는 구조를 가져야 하므로 금형의 형개 스트로크가 커지게 된다.

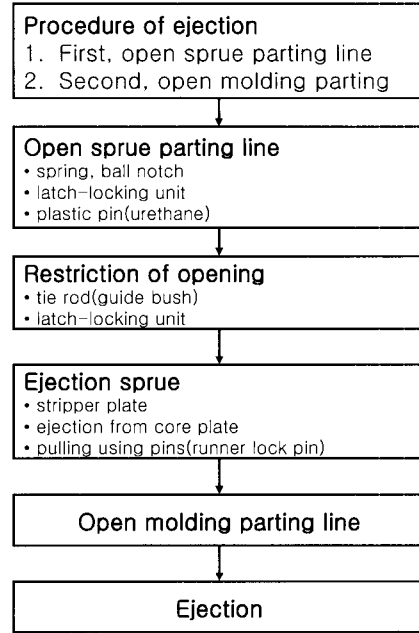
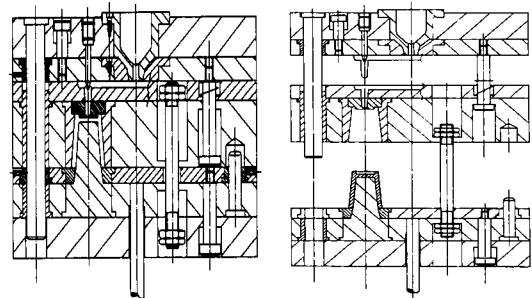
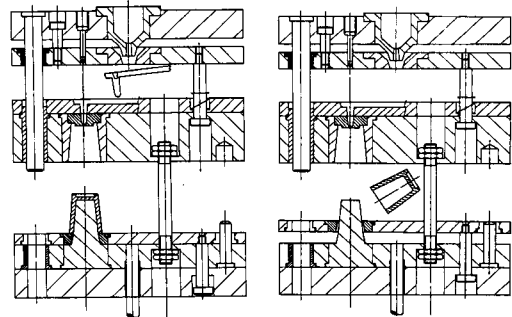


Fig. 4 Ejection procedure of a plate mold



(a) closed status

(b) open parting



(c) ejection of runner

(d) ejection of molding

Fig. 5 Three plate mold example

2.2.4 슬라이드 금형(Slide mold)

슬라이드 금형은 성형품의 형상 중 취출 및 형개 방향으로의 취출이 불가능한 구조를 가지고 있는 경우 슬라이드 구조를 사용하게 된다. 슬라이드 구조는 사출 성형 압력에 견딜 수 있어야 하며 금형의 형개 운동을 이용하여 상대 운동을 얻는 구조이어야 한다. 슬라이드의 작동은 금형의 형개 개시 위치에서 수행이 이루어지거나 형개 동작이 완료되는 시점에서 이루어지기도 한다. 또한 슬라이드는 형개 동작동안에 제 위치로 회귀하여야 한다. 슬라이드를 작동시키는 방법에는 앵글러 핀, 슬라이드 안내 홈, 유압작동 슬라이드 등 여러 가지 방법이 있을 수 있으며, 앵글러 핀에 의한 슬라이드 구동 방식이 가장 간단하고 저렴한 방식이다. Fig. 7에 앵글러 핀을 통한 슬라이드 구동방식에 대한 원리를 보여주고 있으며, Fig. 8에 슬라이드 금형의 작동에 대하여 간략히 보여주고 있다.

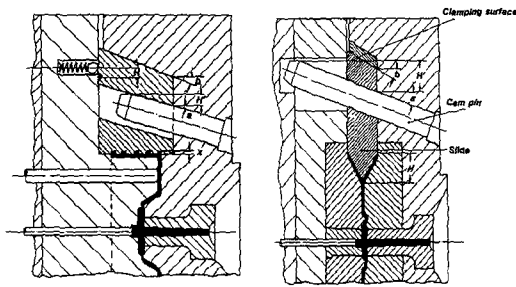


Fig. 6 Slide mechanism using angular pin

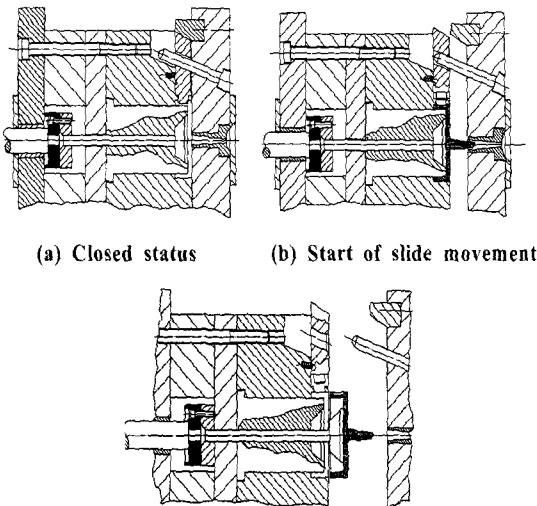


Fig. 7 Operation of slide mold

Fig. 8에서 보여주듯이 금형이 열리게 되면(a) 고정측에 고정되어 있는 경사진 앵글러핀의 측면을 따라 슬라이드는 형개방향과 직각되는 방향으로 작동이 이루어지면서(b) 성형품의 언더컷 부위를 이형하게 되며 완전히 언더컷 부위가 이형된 뒤에 성형품을 취출하게 된다(c). 금형이 닫히는 공정에서는 역순으로 (c) → (b) → (a)로 작동하여 슬라이드는 다시 원위치로 회귀하게 되며 다음 성형 사이클에 대비하게 된다.

Fig. 9에서는 슬라이드 커브를 활용한 슬라이드 구조를 보여주고 있다. Table 2에서는 슬라이드 구조와 관련하여 설치 위치, 가이드 방식, 작동 방식 및 구동부의 경사에 대하여 언급하고 있다.

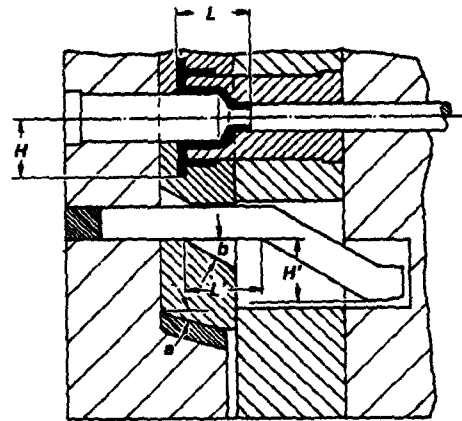


Fig. 8 Slide mechanism using slide curve

Table 2 Classification of slide function

Classification	Description
location of slide	- moving half - fixed half
guidance of slide	- dovetail - moving carriage guide
movement mechanism	- angular pin(cam pin) - slide curve - guidance groove - slide mechanism - hydraulic cylinder
inclined angle	- inclined bolt : 15-20°(helical bar) - slide curve : 25-30° - guidance groove : <45°

2.2.5 분할 캐비티 금형(Split cavity mold)

분할 캐비티 금형은 슬라이드 금형과 비슷한 작동을 수행하는 금형구조를 가지고 있으며, 주로 외부에 언더컷형상을 가진 경우에 사용되며 Fig. 10에서는 screw driver 성형용 분할 캐비티 금형 형상을 보여주고 있으며 Fig. 11에 분할 캐비티 금형 구조로 되어있는 헬멧 금형의 작동에 대하여 보여 주고 있다. Fig. 10 (a)에서는 금형이 닫혀있는 구조를 보여주고 있으며 (b)에서는 금형이 열리는 공정 동안 고정측의 슬라이드(분할 캐비티)는 성형품의 언더컷 형상에 의하여 형개력에 의하여 최종위치까지 이동되게 되며 경사진 구조로 인하여 이동하면서 분할 캐비티는 벌어지게 되며 이러한 공간상의 이동에 의하여 제품을 포함한 가동측 금형이 열리게 된다. (c) 금형이 열린 후 스트리퍼 플레이트의 작동을 통하여 성형품의 취출이 일어나게 된다. 금형을 닫게 되면 가동측에 설치되어 있는 경사진 중심 코어에 전진에 의하여 분할 코어는 확장하게 되면서 다시 제품 형상의 공간을 갖는 원 형상으로 돌아가게 된다.

분할 캐비티 금형에서는 스트로크를 제한하는 것이 필요하며 스프링을 사용할 경우에는 필히 스트로퍼가 필요하다. 동 금형 구조는 슬라이딩 스트로크가 작으므로 작은 언더컷을 갖는 성형품의 경우에 사용한다.

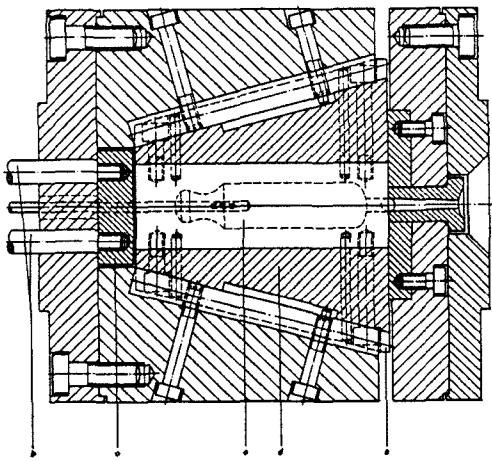


Fig. 9 Split cavity mold(screw driver)

2.2.6 나사빼기 금형(Unscrewing mold)

나사빼기 금형은 암나사나 수나사를 가진 성형품의 경우에 사용하며 나사부를 슬라이드 및 작동 기구 없이 이형 가능시 복잡한 나사빼기 금형을 사용하지 않는다.

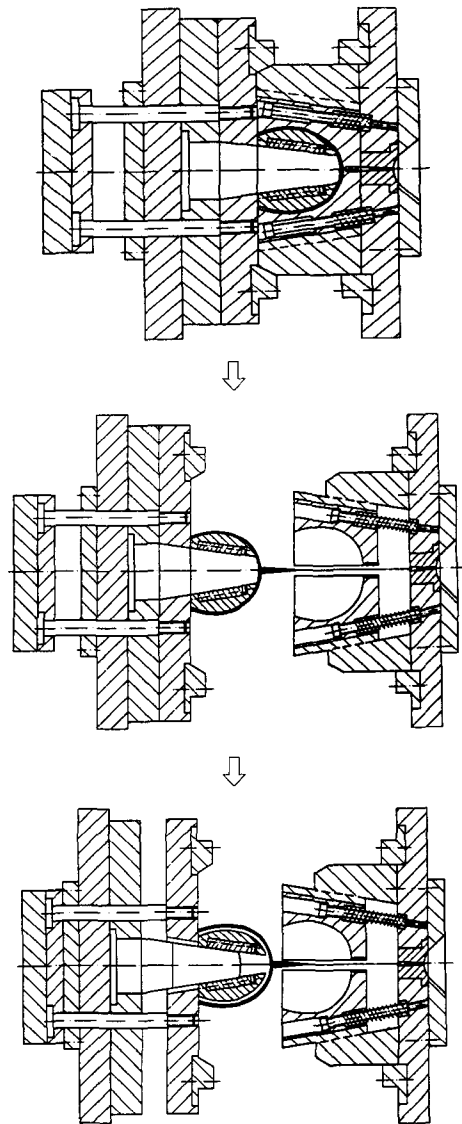


Fig. 10 Operation of a split cavity mold(Helmet)

나사빼기 금형의 경우 나사산을 이루고 있는 부분은 제품 성형에 있어서 언더컷이 되며 동 부분의 이형을 위하여 나사산을 이용 회전 운동을 통하여 제품을 취출하게 된다. 따라서 직선운동에 의한 방식과는 달리 회전운동이 필요하므로 금형내에 고려하여야 할 기구 역시 달라지게 된다. 나사산을 회전시키기 위한 방식은 수동식과 자동 방식으로 구분될 수 있으나 현재 금형 기술로 보아 수동 방식은 논의에서 제외시키고 자동 방식의 경우에는 레크와 피니언을 사용하는 방식, 나사 스펀들 및

모터를 이용한 방식 등이 제시되고 있다.

랙과 피니언을 사용하는 경우에는 나사산이 적거나 적은 수의 캐비티의 경우에 사용된다. 나사 스펀들을 사용하는 경우에는 금형의 열림 동작을 활용하는 방식으로 독일 등에서 널리 사용되고 있는 방식이다. Fig. 12, 13 및 14에 나사빼기 금형의 예를 보여주고 있다.

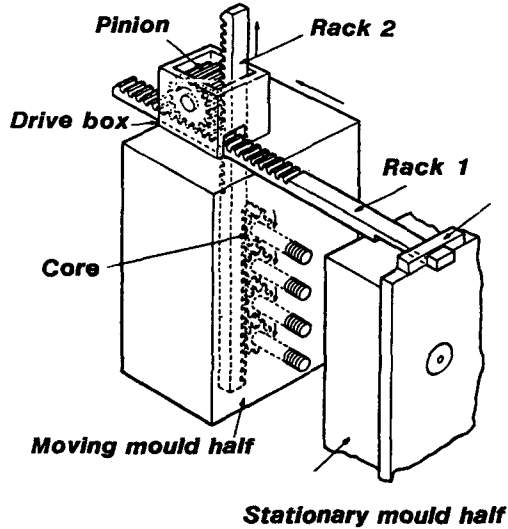
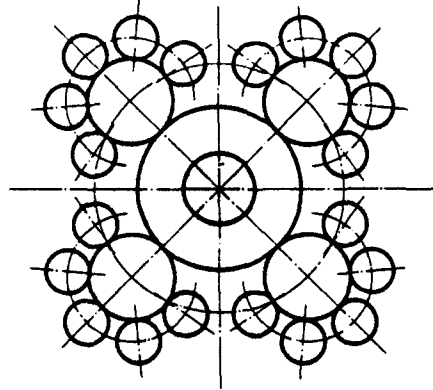


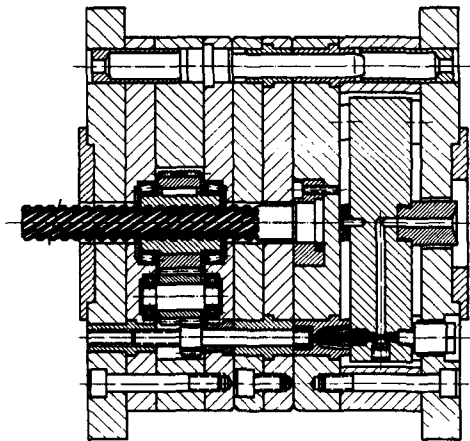
Fig. 11 UnscREWing mold with rack & pinion

Fig. 12는 래크와 피니언을 활용한 나사빼기 방식의 개략도 예를 보여주고 있으며 Fig. 13에서는 나사 스펀들을 이용한 나사빼기 금형의 예를 보여주고 있다. Fig. 13에서 나사 스펀들은 고정측 금형에 고정되어 있으며 금형이 열릴 때 나사 스펀들과 접촉하고 있는 너트가 구동이 이루어지게 된다. 또한 4개의 기어 휠에 의하여 총 20개의 나사 코어를 구동시켜 이형 작동을 하도록 고안되어 있는 구조를 보여주고 있다. 나사 스펀들을 활용할 경우에는 사출성형기 형개 스트로크, 힘, 나사 종류, 나사 직경, 나사 피치수, 나사산 수 등을 설계시에 정확히 고려하여야 만 한다. 나사 스펀들을 활용하는 방식은 금형의 열림 동작을 이용하기 때문에 사용이 편리하나 나사산의 높이가 높거나 금형이 닫힌 상태에서 구동이 이루어져야 하는 경우 등에는 사용이 곤란해지며 이러한 경우에는 별도의 구동장치를 금형에 설치하여 사용하게 된다. 이때 사용되는 별도의 구동장치에는 기어 모터 등이 사용될 수 있다.

나사산이 있는 성형품의 경우에도 나사를 회전시키지 않고 제품을 취출하는 경우도 있으며 스트리퍼를 활용한



(a) Schematic diagram of core position



(b) Sectional view

Fig. 12 UnscREWing mold with threaded spindle

취출, 소실 코어 방법, 실리콘 고무 코어, 교환형 코어, 슬라이드 구동, 분할 캐비티 방식, 금형 파팅면 등을 활용할 수 있다.

2.2.7 중첩 금형(Stack mold)

중첩금형은 매우 많은 양의 제품 생산이 필요한 경우에 사용되나 형상에 제약을 받으며 널리 쓰이고 있는 형상은 카세트 케이스 등과 같은 평평한 제품이나, 원형 형상을 가지는 제품 등에 사용이 되고 있는 금형 구조이다. 성형품의 높이가 높은 경우에는 사출성형기의 형개

스트로크 등의 문제 등으로 인하여 사용하기 곤란한 구조이다. 동 금형은 성형품의 형상을 이루는 캐비티 부분이 2개 이상의 파팅면상에서 배열된 금형 구조로서 스프루 시스템은 금형 중앙에 설치되며 2개 이상의 이젝팅 시스템을 포함하고 있고 용융수지의 유동성 등을 확보하기 위하여 핫러너 시스템을 많이 사용한다. Fig. 14에 중첩금형의 작동 방식에 대하여 보여주고 있으며 Fig. 15에서는 중첩금형의 설계 예를 Fig. 16에서는 제작된 중첩금형 사진을 보여주고 있다. Fig. 14에서 보여주듯이 중첩금형의 작동방식은 사출성형기의 형개 방향의 작동력을 활용하여 링크 구조 등을 활용하여 적용하는 것이 대부분이다.

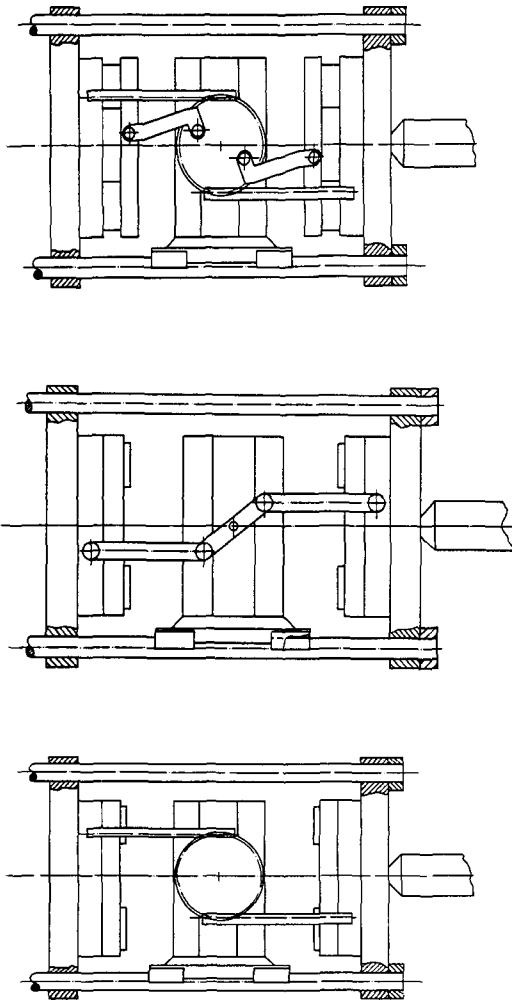


Fig. 13 Opening of stack molds

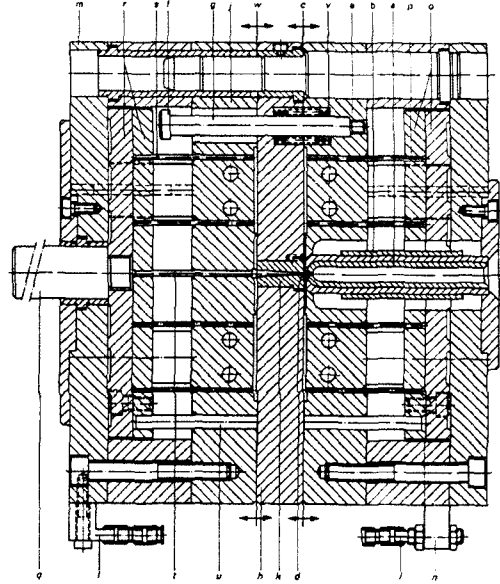


Fig. 14 Stack mold

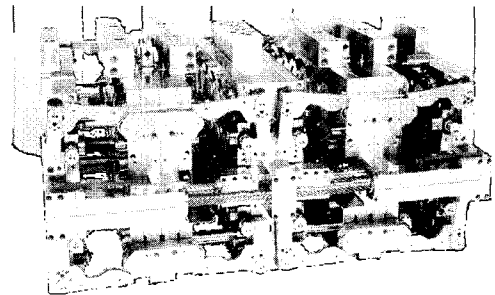


Fig. 15 Photo of 4-level stack mold

중첩금형의 활용 제품으로는 lid, PET병의 바닥 base, 요구르트 pot, cassettes tape case 등이 있다.

Fig. 16에서 보여주고 있는 4-level 중첩금형의 경우 제품을 취출하기 위한 종래의 취출시스템을 적용하기가 곤란한 구조로 되어 있으며 따라서 공기를 이용하여 추출공정을 수행하도록 금형 구조가 설계 제작되어 있는 경우이다. 공기를 사용하여 제품을 취출할 경우 공압에 의하여 코어에서 이형된 제품이 캐비티 부위에 남지 않도록 하는 것이 중요하며 이는 성형 공정상에서의 플라스틱이 금형에 잔존할 경우 금형 단합 공정을 통하여 금형에 손상이 발생할 수 있으며, 안전한 제품 낙하가 보장되는 구조로 설계, 제작하여야 한다.

Table 3 Synopsis of mold design

Kind of mold	Specific criteria	Molding	Gate	Removal of gate	Opening movement	Parting surface	Number of cavities
standard mold	simple part	various shapes without undercut	any	standard	longitudinal direction	one	single to multiple
stripper plate mold			reverse gate	automatic gate			
		beaker of box shape without undercut	pinpoint gate	seperation	longitudinal direction	one	single to multiple
runner			sprueless				
three plate mold	sprue seperation	various shape	runner with pinpoint gate	stripping	longitudinal direction	two	single, mainly multiple
slide mold	demolding of external undercut	molding with partial undercut	any	see standard & stripper plate mold cases	longitudinal direction and transverse	one	single to multiple
split cavity mold	demolding of external undercut	molding with partial undercut				one	single rarely multiple
unscrewing mold	thread demolding	parts with internal and external thread				one	single to multiple
stack mold	extreme numbers, cavities	simpler shape	hot runner	sprueless	longitudinal direction	more two	at least double, mainly multiple

이상으로 사출금형의 6대 기능과 사출 금형의 분류에 대하여 간략히 고찰하여보았다. Table 3에는 각 금형에 있어서의 설계시 고려하여야할 사항에 대하여 정리하였다.

오늘날 사출금형은 적용되는 분야가 매우 광범위하여 실로 우리가 부근에서 접할 수 있는 전자, 자동차, 항공, 건설, 가전, 광관련 부품 등에 이르기까지 적용되고 있어 사출금형에 대한 이해가 매우 필요하다 할 수 있다.

사출금형에 대한 이해를 통하여 금형의 설계, 제작, 검사, 성형 등을 모두 망라하는 정보를 바탕으로 설계자는 설계를 수행하여야 할 것이며, 근래에 들어서는 사출금형의 설계에 있어서 3차원 설계를 활용하는 방안이 제시되어 고객의 모델데이터를 활용하는 방안이 활발히 진행되고 있으며, 향후 이러한 방향은 더욱 증가 되어 갈 것이다. 또한 금형업계에서의 IT화 및 정보화 추진은 관복할 만한 성과를 보이고 있으며 이러한 바탕 위에 국내 금형업계의 경쟁력을 높이기 위한 노력을 끊임없이 수행하고 있다.

3. 결 론

사출성형공정을 통하여 제품을 생산하기 위한 틀로서 활용되고 있는 사출금형에 대하여 전반적인 이해를 돕기 위하여 사출금형의 주요 기능에 대하여 고찰하였다. 사출성형용 금형의 주요기능들은 고유의 특성을 가지고 있으며 이러한 특성을 만족하는 기능으로의 설계가 매우 중요하다고 할 수 있다.

또한 사출금형의 분류에 대하여 고찰하였으며 사출금형의 분류는 금형의 구조, 작동 방식, 이형 방식, 유동 방식 등을 이용하여 구분이 이루어지고 있으며, 단일 그 명 분류보다는 각 분류의 구조가 복합적으로 고려되고 있음을 알 수 있다. 여기서 소개한 금형은 금형 분류에 따른 예로서 유럽 방식의 금형 구조 예를 표시한 것으로 실제 설계는 이와 다를 수 있으며 더욱 좋은 구조로 금형 설계를 구현할 수도 있으므로 금형 설계자의 노력이 한층 요구된다 할 수 있다.

사출금형의 기능을 이해하고 성형공정 및 가공방법의

이해에 기초한 금형설계가 필요하며, 국내 금형산업의 경쟁력 향상을 위해서도 개발, 제작하는 금형의 품질 및 납기를 단축하는 것이 매우 필요한 시점이라 할 수 있으며, 이를 위해서는 가공기술, 방전가공기술, 3차원 금형 설계기술, 해석기술, 성형기술, 검사기술 등이 총체적으로 망라된 금형 시스템이 필요하다.

참 고 문 헌

- (1) Menges G., Mohren P., 1986, "How to make injection molds", Hanser Publisher.
- (2) Stoeckhert K., 1983, "Gastrow Injection Molds 102 Proven Designs", Hanser Publisher.
- (3) Whelan A., Goff J. P., 1985, "Developments in injection moulding-3", Elsevier applied science publishers.
- (4) Dym J. B., 1983, "Product design with plastics", Industrial press Inc.
- (5) Strong A. B., 1996, "Plastics materials and processing", Prentice-Hall Inc.
- (6) Charrier J. M., 1991, "Polymeric materials and processing-plastics, elastomer and composites, Hanser publisher.
- (7) Stoeckhert K., 1983, "Mold-making handbook for the plastic engineer", Hanser publisher.
- (8) Malloy R. A., 1995, "Plastic Part Design for Injection Molding", Hanser Publisher.
- (9) 유병렬, 1995, "사출금형설계 입문", 성안당.
- (10) 최태주, 1991, "최신 금형공작법", 기전연구소.
- (11) 홍명웅, 1990, "사출성형기술 1,2,3", 기전연구소.
- (12) 손양언, 1995, "사출성형 금형설계", 기전연구소.
- (13) 1993, "사출금형설계Ⅱ", 한국생산기술연구원.
- (14) 1997, "사출금형 표준부품", 통상산업부.
- (15) 1995, "금형 표준 용어집", 한국금형공업협동조합.
- (16) Catalogue of standardized parts of the firm of Hasco Lüdenscheid.
- (17) Mörwald K., 1965, "Einblick in die Konstruktion von spritzguß-werkzeugen", Verlag brunke u. garrels Hamburg.
- (18) Hon K., 1989, "Injection mold design training course", 한국생산기술연구원.