

全球最小碟式螺桿微注塑成型機之原理與應用

映通股份有限公司

王膺傑

2014/03/21



“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

Hot Runner System



微射出成型趨勢

產品趨勢：零件重量往0.1g以下縮小

Why downsizing parts ?

- 減少重量
- 減少體積
- 更多功能
- 降低材料用量
- 降低能源消耗
- 新型產品
- 需要超高精度



“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

Hot Runner System





Why Micro Injection Machine

工欲善其事，必先利其器！



中國微雕大師作品

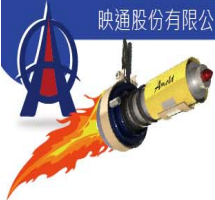


“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

Hot Runner System



微射出成型定義

1. 微量射出成型件

其產品重量僅達幾個毫克，主體尺寸一般在 厘米 (mm) 範圍以下，甚至於微米 (μm)。

2. 具微結構特徵之射出成型件

亦即產品主體為一般尺寸，但其特徵尺寸為微米級。其微結構特徵尺寸長寬高多介於 $0.5\mu\text{m}$ 至 $200\mu\text{m}$ 之間。

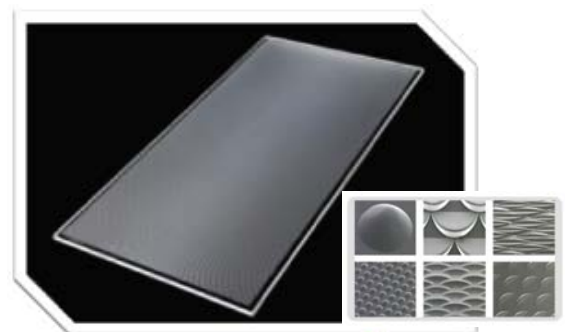


All rights reserved by Audemars SA



All rights reserved by Audemars SA

Cavities	8
Part weight	0.001 [g]
Material	POM



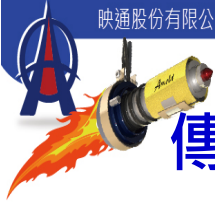
“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

Hot Runner System

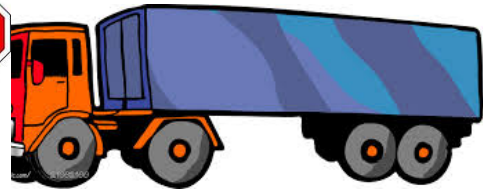




傳統射出成型與微射出成型的差異

若要成型0.1g以下的產品使用傳統射出成型機有那些阻礙難行的現象？

- 一. 射出量規格過大(要求在1g以下)致使在料管內的塑料因其滯留時間過長而容易發生裂解。
- 二. 在高射出速度及射壓下成型機無法保持快速反應及穩定的特性。
- 三. 一般控制器對射出螺桿運動控制精度不足遂造成射出計量不精準、保壓控制不確實。



“經濟部推薦”

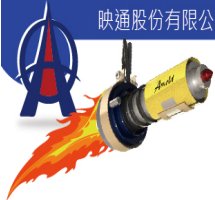
300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Arnold

Hot Runner System



Dr. Hotrunner
Hotrunner Hospital



微射出成型的要求

- 一. 射出成型機必須滿足快速、穩定、精密控制等特性。
- 二. 射出單元需能精密計量且精度在0.001g內。
- 三. 射出速度與射出量的控制需精確，最好達0.001 mm。
- 四. 鎖模單元機構定位精度在0.01mm以內。
- 五. 模具設計需重新考量符合高加工精度、精密模溫控制、模穴排氣佳、特殊頂出系統與成品易取出等要求。



“經濟部推薦”

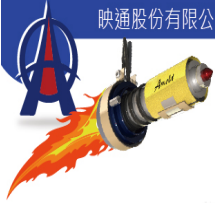
300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Arnold

Hot Runner System

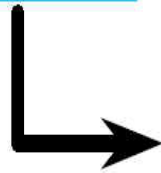


Dr. Hotrunner
Hotrunner Hospital



具發展潛力之產業及產品

- *市場分析
- *專利分析
- *專家學者業界意見
- *技術分析
- *產業特色分析

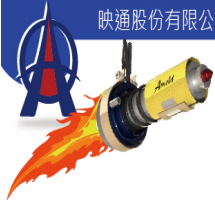


- 半導體 高腳數導線架、微包裝等
- 資訊電子 微掃瞄器、微讀取頭、微馬達、微致動器、微噴頭等
- 消費性電子 微照相機、微快門、微馬達、微閥、微電力、多功能感測手錶、平面線圈、顯示器等
- 通訊 光開關、光連接/耦合器、個人無線機器等
- 環保與安全 多功能感測器、家庭環保感測器等
- 生化醫療 血壓計、血醣計、居家健康檢驗、多功能感測器等
- 自動化 微閥、微流量控制、智慧型感測器、微視覺系統等
- 紡織 超精細紡嘴、蜂巢式過濾器
- 化工 微反應器、多功感測器、微熱交換器等



(資料來源：工研院)

Dr.Hotrunner
Hotrunner Hospital



微系統市場發展趨勢

2015 ?

Market volume

US \$ 200 billion

地區	應用領域			
美國	國防	汽車	醫療	
	工業控制	消費性電子		
日本	通訊與資訊	微小工廠	消費性電子	
	醫療	維修機器人	精密加工	
歐洲	製造	醫療	汽車	
	工業控制	環保	通訊與資訊	
臺灣	消費性電子	生化醫療	自動化	半導體
	通訊與資訊	環保與安全	紡織	化工

(資料來源：工研院)

Micro-systems
MEMS components

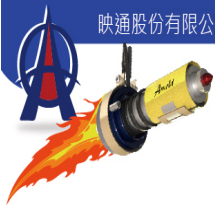
From : Sumitomo (SHI) Demag

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold Hot Runner System

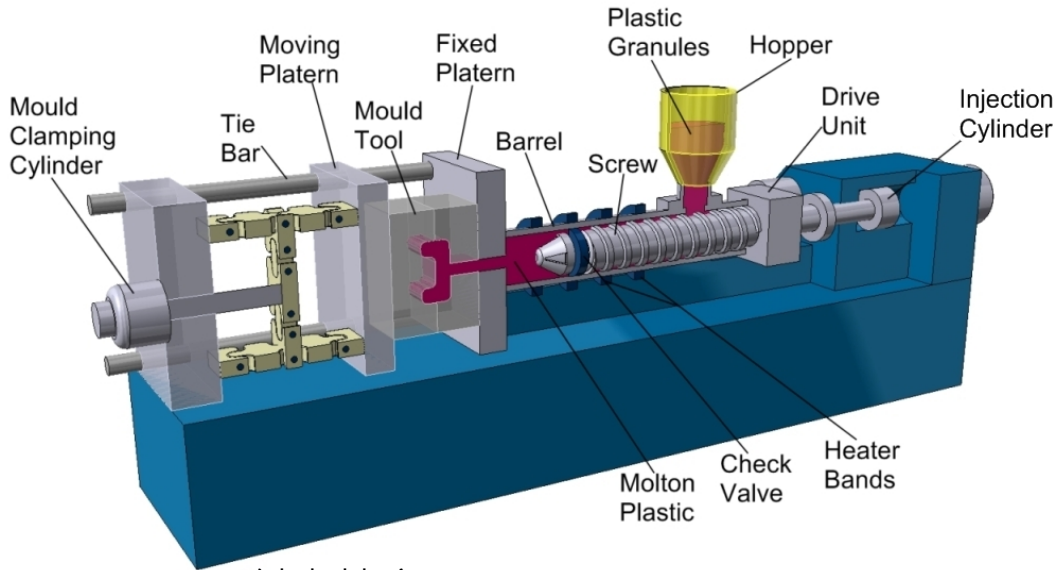
Dr.Hotrunner
Hotrunner Hospital





微射出成型機架構分類1/3

傳統螺桿塑化/射出微量射出成型機 } 1. 10~20噸
2. 10噸以下



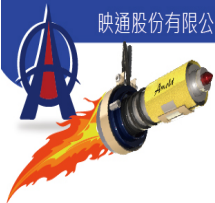
射出精度：From 0.1g to 0.01g ?

“經濟部推薦”



300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold Hot Runner System

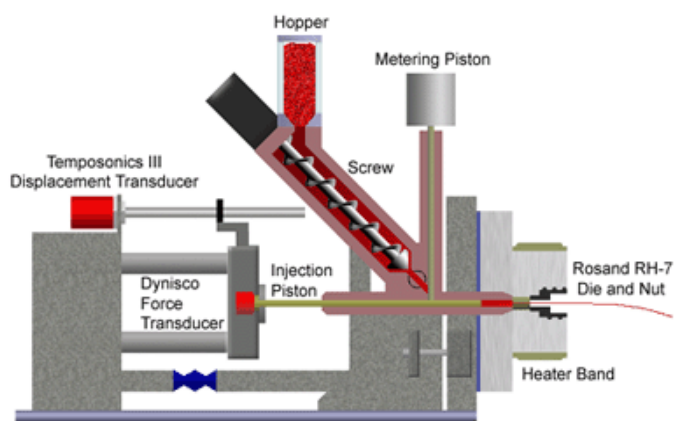
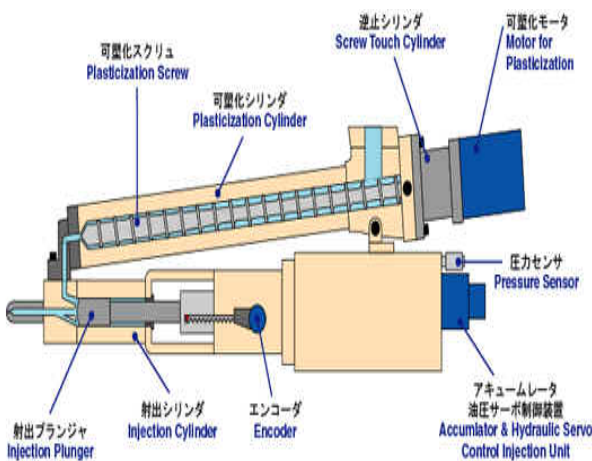


微射出成型機架構分類2/3

傳統螺桿塑化+柱塞射出混合微量射出成型機(15噸以下)

Sodick V-LINE

Battenfeld



射出精度：From 0.01g to 0.001g

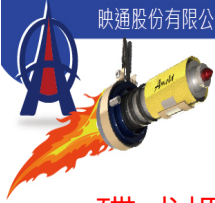
“經濟部推薦”



300 of Taiwan's Dynamic SMEs

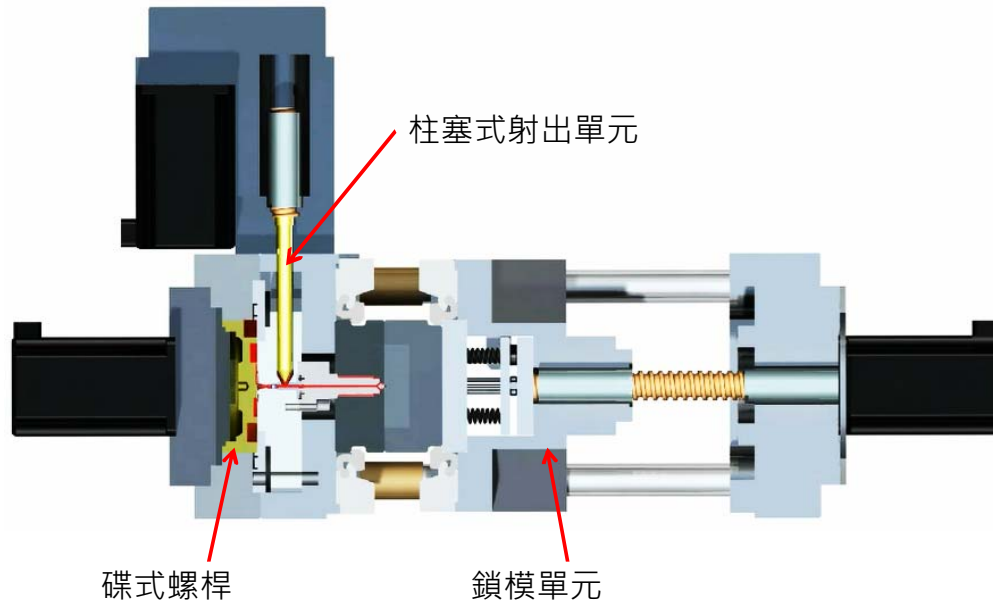
Amold Hot Runner System





微射出成型機架構分類3/3

碟式螺桿塑化+柱塞式射出混合式微量射出成型機(1~10噸)



射出精度：0.001g

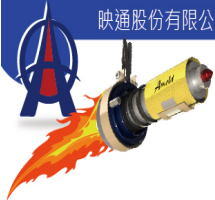
“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

Hot Runner System

Dr.Hotrunner
Hotrunner Hospital



全球最小 碟式螺桿微射出成型機

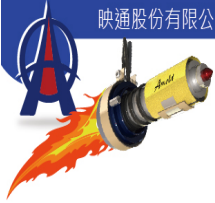
“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

Hot Runner System

Dr.Hotrunner
Hotrunner Hospital



碟式螺桿微射出成型機



- ◆ 1噸機:尺寸12x12x30cm約20kg、最大注射計量：0.76g
- ◆ 3噸機:尺寸16x16x39cm約45kg、最大注射計量：3.14g
- ◆ 10噸機:尺寸23x23x53cm約120kg、最大注射計量：10.02g



“經濟部推薦”

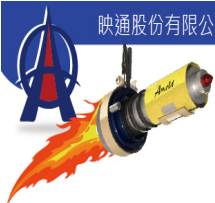
300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

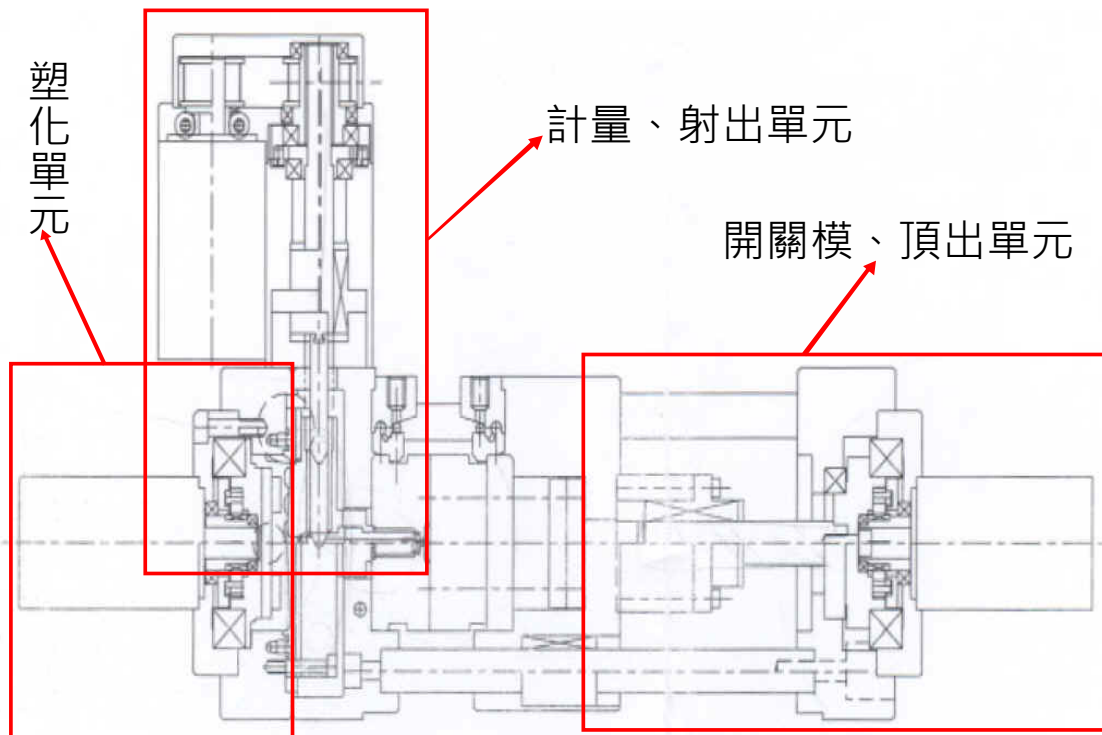
Hot Runner System



Dr. Hotrunner
Hotrunner Hospital



機台結構圖



“經濟部推薦”

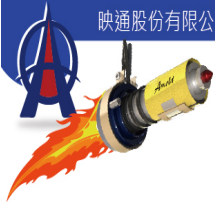
300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

Hot Runner System



Dr. Hotrunner
Hotrunner Hospital



碟式螺桿微射出成型機性能

1. 最大射壓: 2839/3274 kg
2. 最大射速: 60&120 mm/sec
3. 計量精度: 0.001 mm
4. 極限射膠時間精度: 0.01 sec
5. 保壓時間精度: 0.1 sec
6. 射速從零到最大值應答性: 0.05 sec
7. 射速從最大值到零應答性: 0.05 sec
8. 保壓切換誤差值: 0.1 sec
9. Screw與plunger各1點溫度控制

“經濟部推薦”



300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Arnold

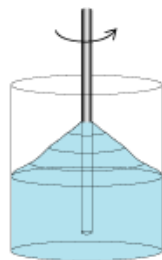
Hot Runner System



碟式螺桿創新專利



Non-newtonian fluids



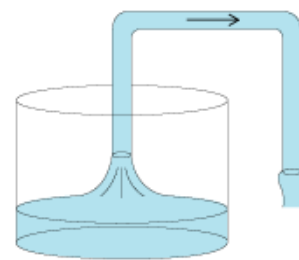
(a)

(a) Weissenberg effect



(b)

(b) Die swell



(c)

(c) Tubeless siphon



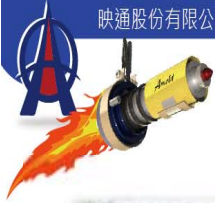
“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

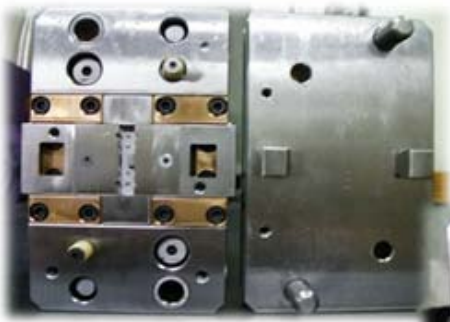
Arnold

Hot Runner System





碟式螺桿微射出機模具



手機鏡頭襯套模具



助聽器密封環模具



“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

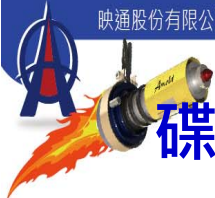
Amold

Hot Runner System

微結構模具(生物晶片)

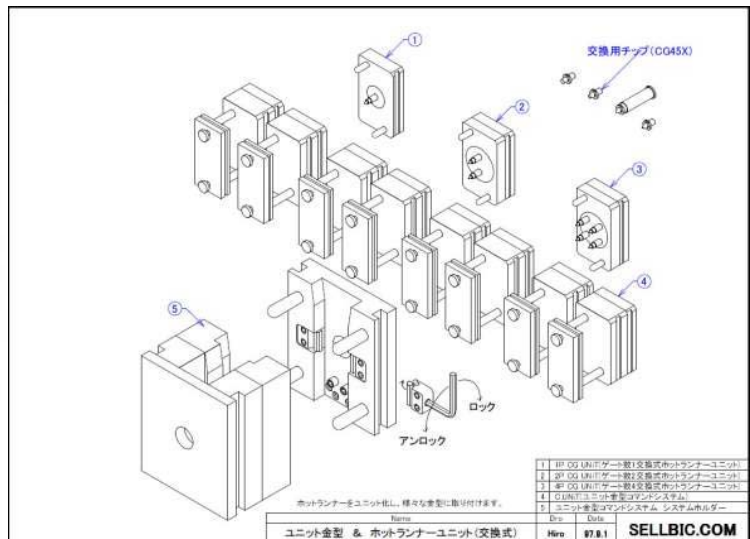


Hotrunner Hospital



碟式螺桿微射出成型機-內建熱澆道

- ◆ 由於成型品的尺寸很小，成型機上配裝**微熱澆道**。
- ◆ 除減少流道系統的塑料浪費，更降低模具費用，不需每套模具都配置熱澆道系統。



300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

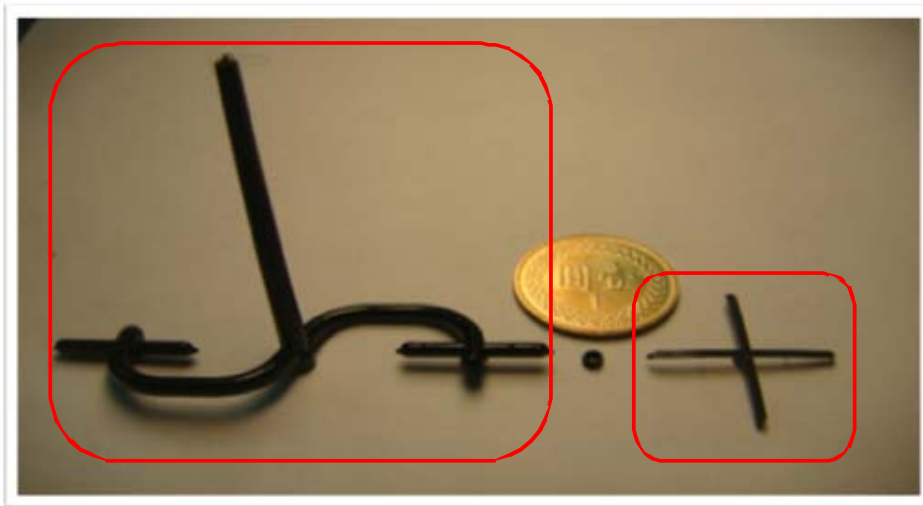
Hot Runner System



Dr. Hotrunner
Hotrunner Hospital



碟式螺桿微射出成型機特色(七)



- ◆ 成品0.002g
- ◆ 傳統射出機之料頭 0.797g
- ◆ 碟式微射出機之料頭 0.066g

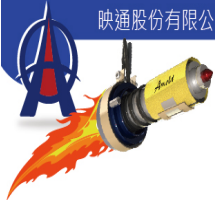
◆ 節省91.7%廢料

“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Arnold Hot Runner System

Dr.Hotrunner
Hotrunner Hospital



碟式塑化螺桿射出機原理展示

碟式塑化螺桿原理

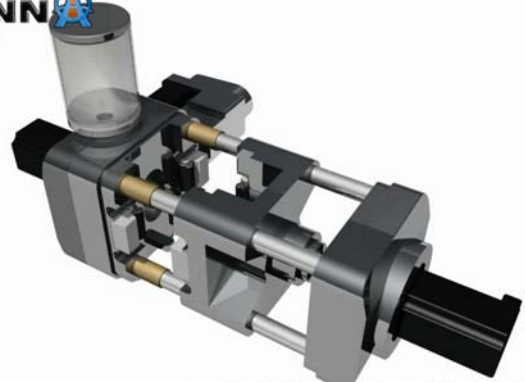
模具安裝



微成型機3D流道動畫

Machinery Made By SHINKO SELLBIC CO., LTD. Japan

<http://www.hotrunner.com.tw>



微成型機模具安裝動畫

Machinery Made By SHINKO SELLBIC CO., LTD. Japan

<http://www.hotrunner.com.tw>

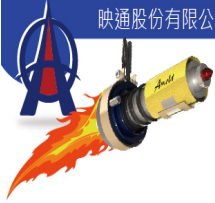
“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Arnold Hot Runner System

Dr.Hotrunner
Hotrunner Hospital





微射出成型機碳排放量比較

	傳統射出成型機	精微射出成型機	二氧化碳排放量
機台裝置重量	350kg/580kg	17kg/28kg	-95%
模具重量	50kg/83kg	5kg/8.3kg	-90%
消耗電力量	5kw/h/2.125kg	0.4kw/h/0.17kg	-92%
產生廢料量	1kg/1.522kg	100g/0.152kg	-90%
廢料回收利用	1kg/1.548kg	1g/0.096kg	-99.38%



“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold Hot Runner System



模內壓力監控系統



壓力訊號

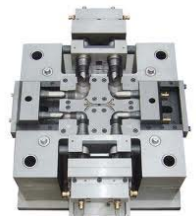


訊號處理器



壓力感測器

模具



CoMo Injection 生產紀錄器

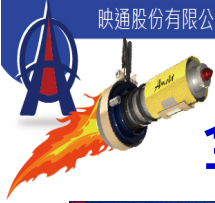


“經濟部推薦”

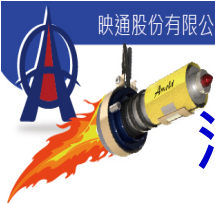
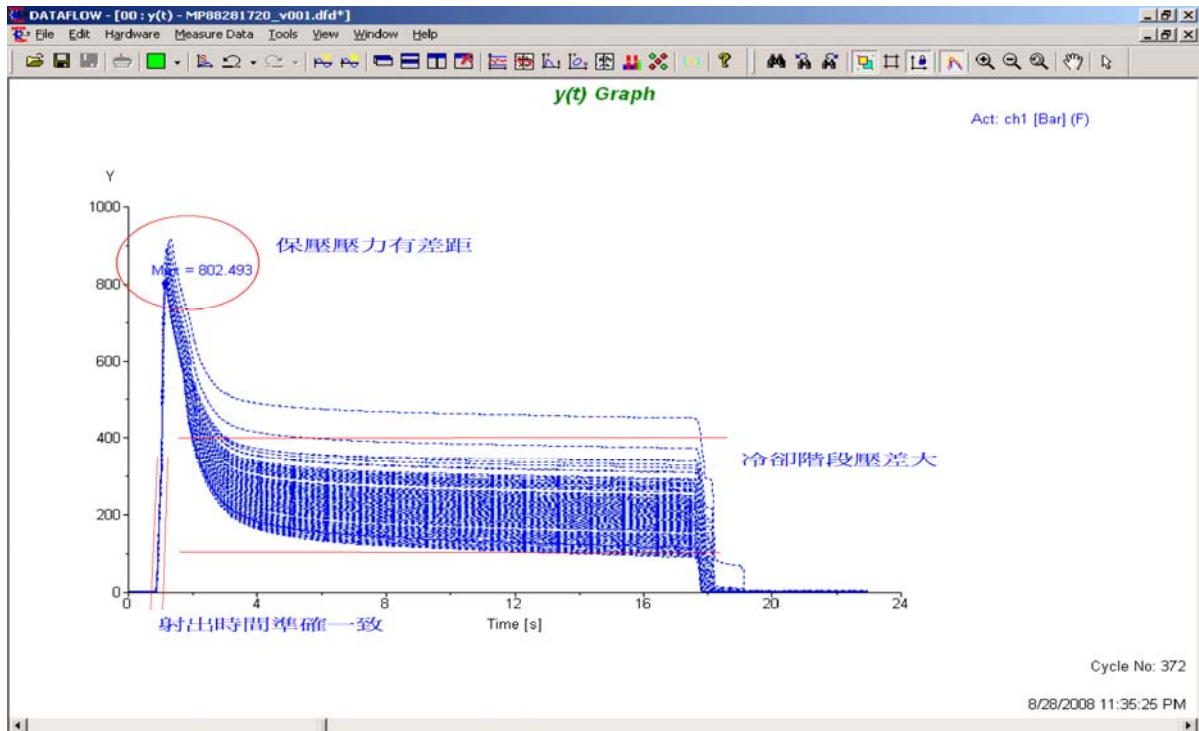
300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold Hot Runner System

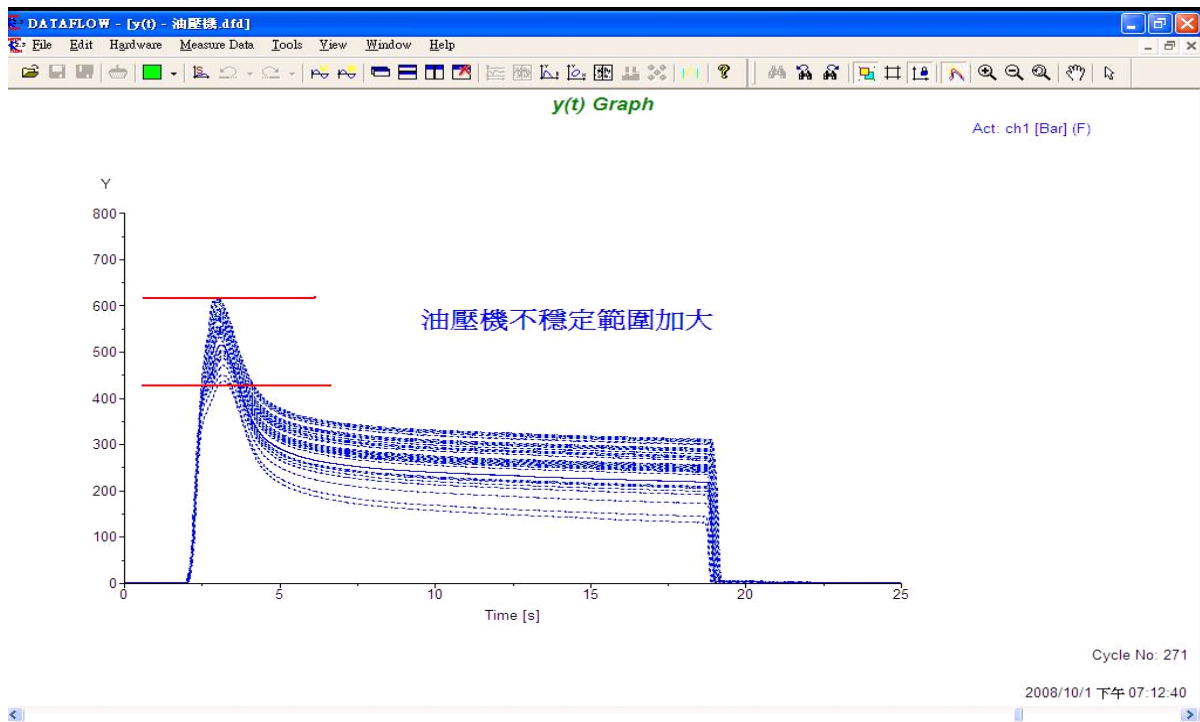


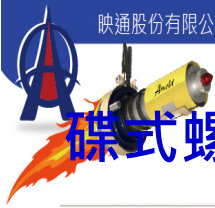


全電機連續射出100模_模內壓力曲線

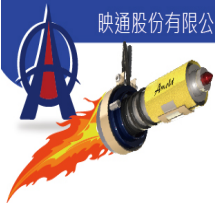
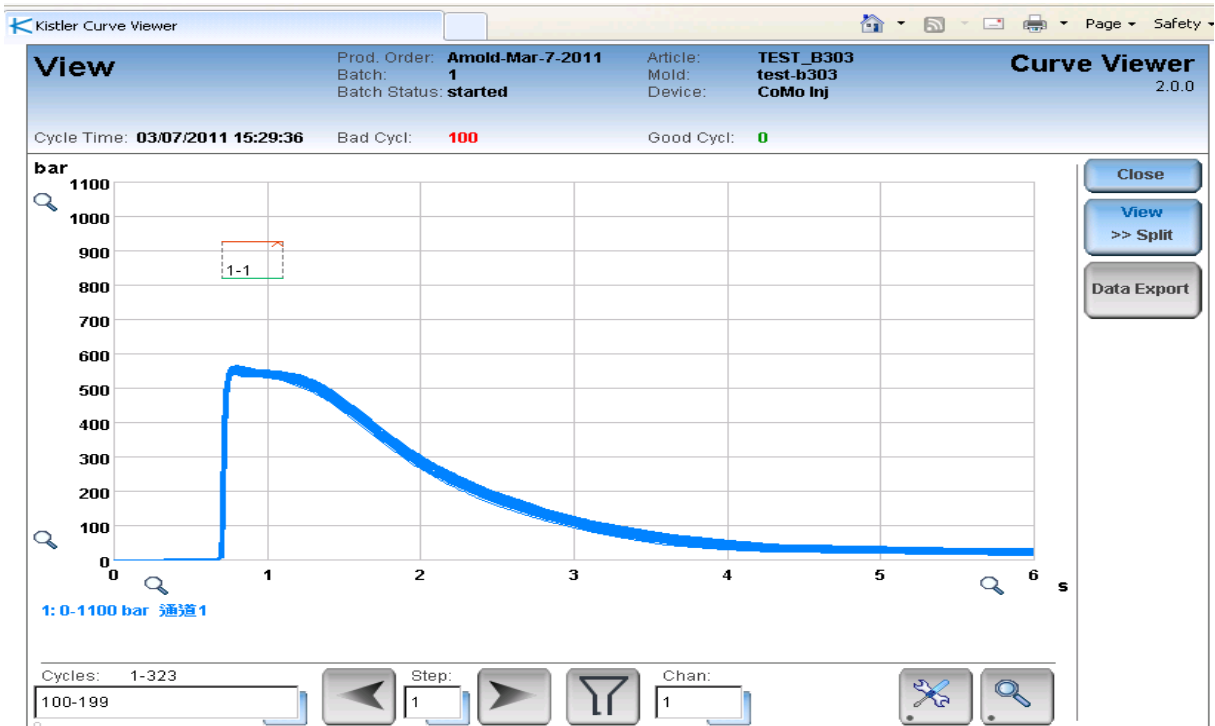


油壓機連續射出100模_模內壓力曲線

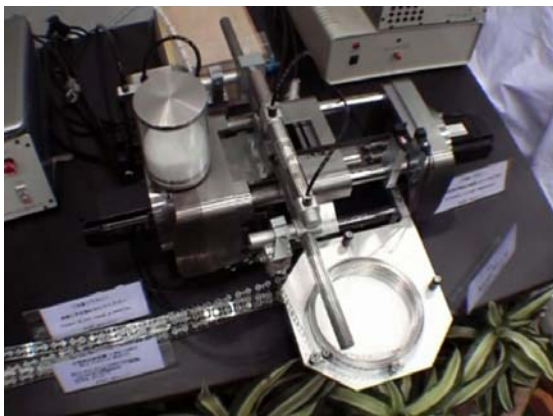




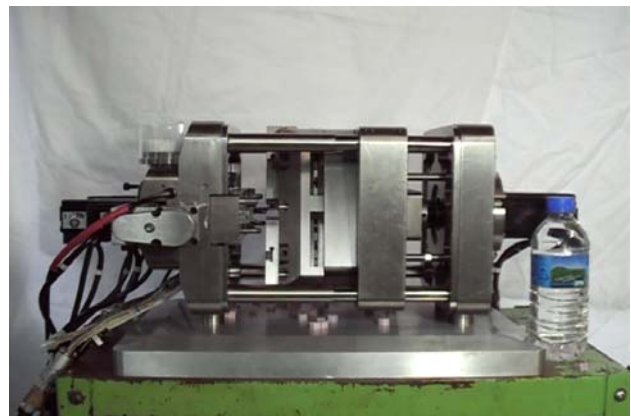
碟式螺桿微成型機連續射出100模_模內壓力曲線



機器應用展示



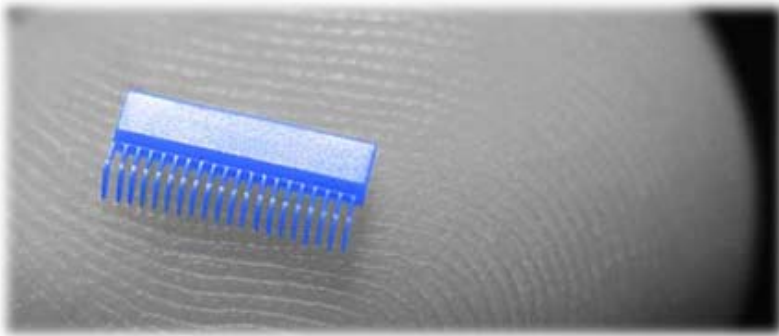
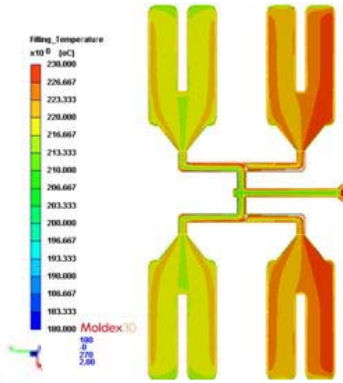
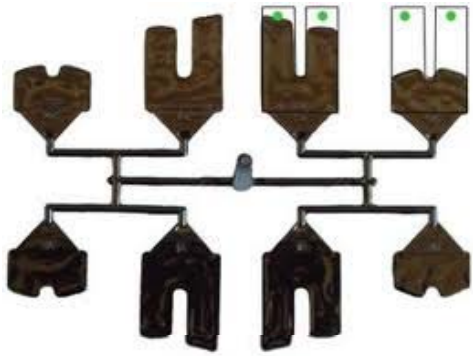
LED封裝



雙射成型



多模穴? 少模穴?



“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

Hot Runner System



Dr. Hotrunner
Hotrunner Hospital



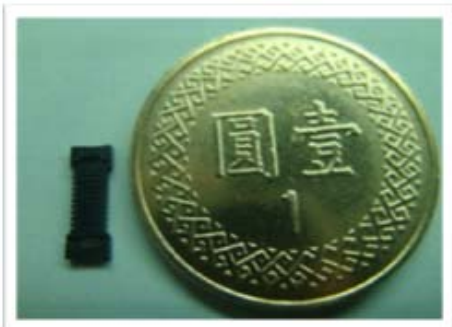
碟式螺桿微射出成型機-應用案例



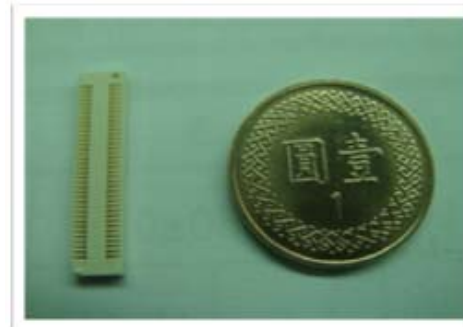
小型針頭零件



光學鏡片



Connector (PA66)



Connector (LCP)



“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold

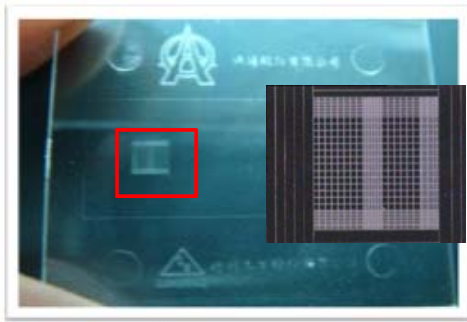
Hot Runner System



Dr. Hotrunner
Hotrunner Hospital



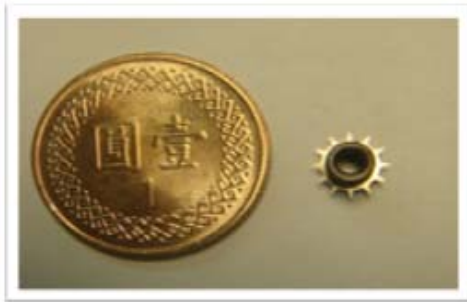
碟式螺桿微射出成型機-應用案例



生物晶片(10um)



精密零件



手錶零件



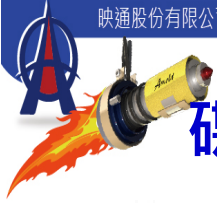
助聽器零件



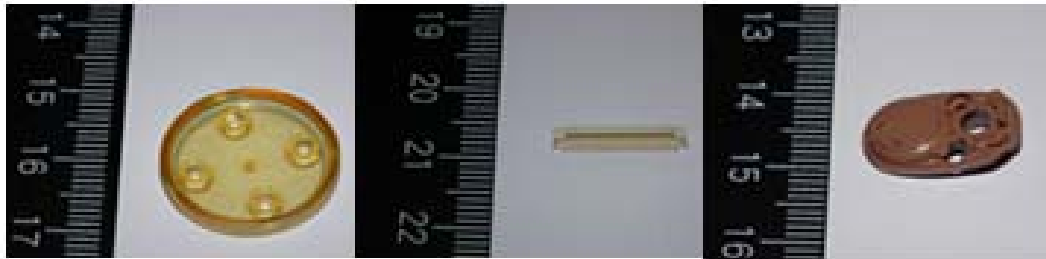
300 of Taiwan's Dynamic SMEs



Hot Runner System



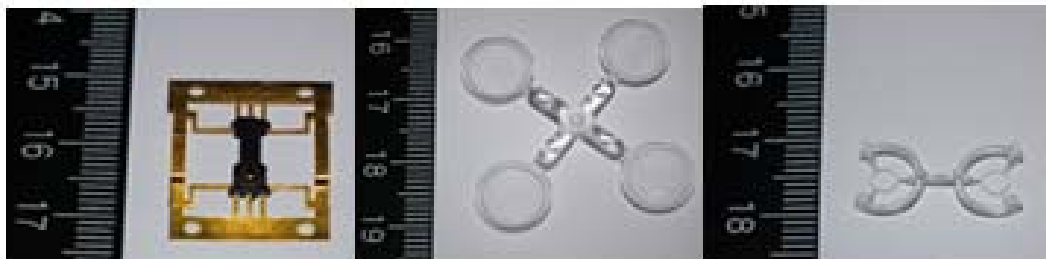
碟式螺桿微射出成型機-應用案例



精密零件

微連接器

精密零件



IC封裝

微鏡片

電子耳零件



300 of Taiwan's Dynamic SMEs



Hot Runner System





CCD監控系統



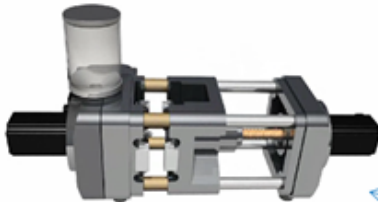
無塵系統



供料系統與烘料機



微射出機



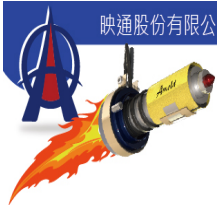
觸控人機介面



微射出機冷卻系統



微射出機控制器



Thank you Q & A



“經濟部推薦”

300 of Taiwan's Dynamic SMEs

Amold Hot Runner System

