



熱流道技術在薄件產品之應用

映通以「熱流道醫院」的思維來幫助客戶

映通股份有限公司

林建志

2014.03.21



映通「熱流道醫院」概念

一、專業的團隊

25年熱流道專業經驗、3位博士、8位碩士、30%團隊成員具10年以上專業經驗及60%團隊成員具5年以上專業經驗

二、預防/保健(基本功的養成)

1. 設計端的協同設計

- 澆口:型式/位置/大小/數量
- 流道的平衡考量與流量設計



2. CAE模流及熱流分析

三、治療(解決對策): 軟體超越硬體的時代

- 多面相的考量與分析: 塑料/模具/熱流道/注塑機/成型條件
- 教育訓練: 領先的「數位內容教學系統」

3C、光電及通訊產業的快速發展，輕、薄、短、小、巧已為未來相關產品的必然趨勢。除對於**塑料物性**、**模具設計**及**高速射出成型機**的改善需求外，**熱流道技術**已被廣泛地應用在薄件上。



- ◆ 產品設計：美觀與功能需求
- ◆ 成本：省塑料
- ◆ 效率：縮短生產週期
- ◆ 環保：節能



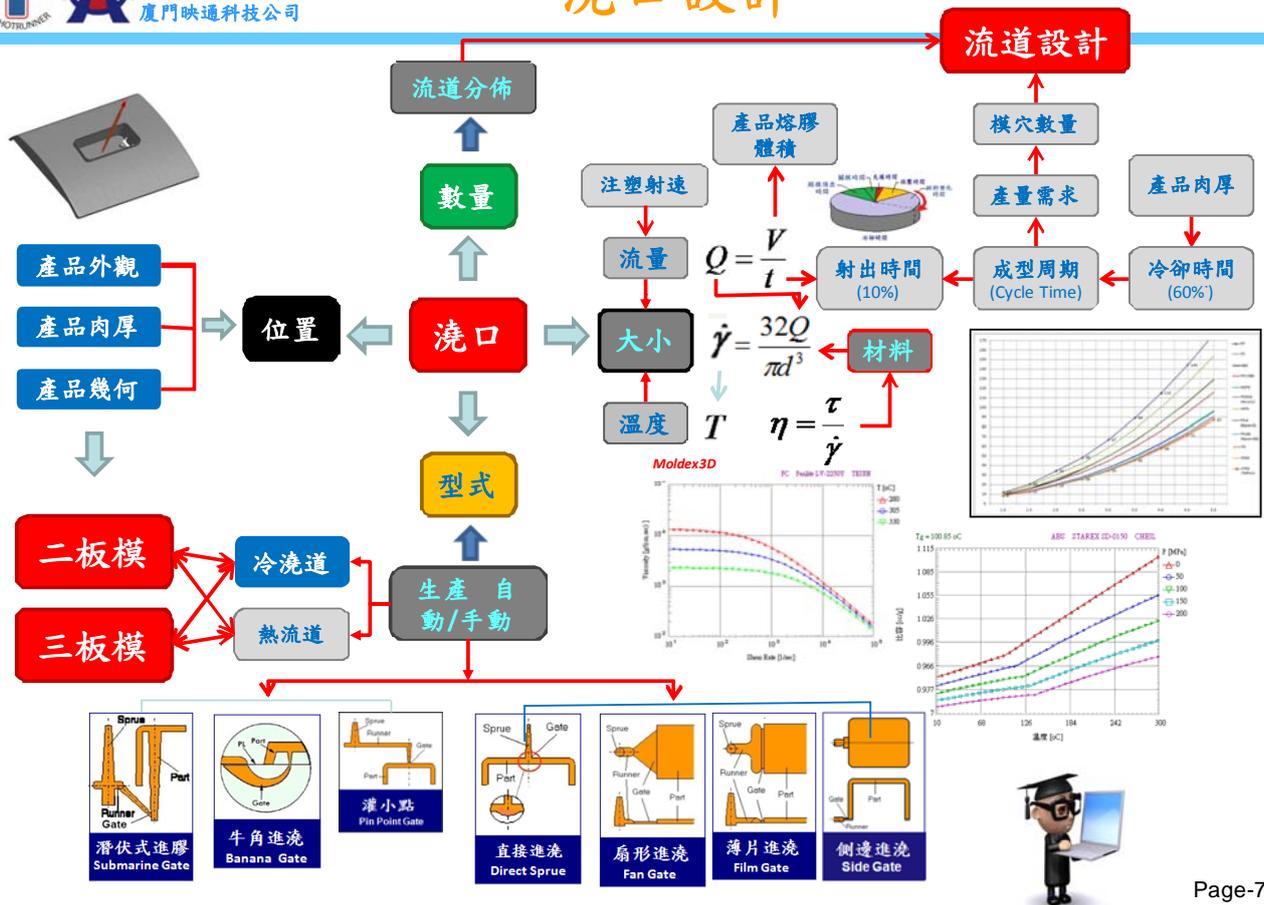
- ◆ 塑料流長比增加>>融膠流動困難
- ◆ 冷流道需多澆口>>料頭多/成型週期增加
- ◆ 流動困難/殘留應力增加/及變形量大>>良率低
- ◆ 熱流道的應用的重要性



- ◆ 產品:澆口型式、位置、大小、數量
- ◆ CAE模流的重要性:流長比(塑料物性與產品厚度)
- ◆ 熱流道系統考量:流道的平衡、流動性(彎頭無死角及流道拋光)及溫度的穩定性(熱流分析)
- ◆ 針閥式熱嘴的應用:搭配時序控制器的成型策略
- ◆ 3C個案分析



澆口設計



CAE模流：流道設計/自然平衡(一)

Moldex3D

多層次分流道直徑的計算：

$$d_{j+1} = \frac{d_j}{N_{j+1}^{\frac{1}{3}}}$$

式中： d_j 為上游流道直徑 (cm)；
 d_{j+1} 為下游流道直徑 (cm)；
 N_{j+1} 為下游流道分支數。

如上游流道為1cm，則

一分为二：下分流道直徑為 $1 \times 2^{-1/3} = 0.79\text{cm}$ ；

一分为三：下分流道直徑為 $1 \times 3^{-1/3} = 0.70\text{cm}$ ；

一分为四：下分流道直徑為 $1 \times 4^{-1/3} = 0.63\text{cm}$ 。

根據此直徑分配式的計算結果，各層次的分流道中熔體的剪切速率遞減，而剪切應力大致相等。

熔膠在圓形流道流動與模壁接觸，產生黏流效應，流道越長，阻力越大、壓降也就越多。

$$\Delta P = \frac{8Q\eta L}{\pi R^4}$$

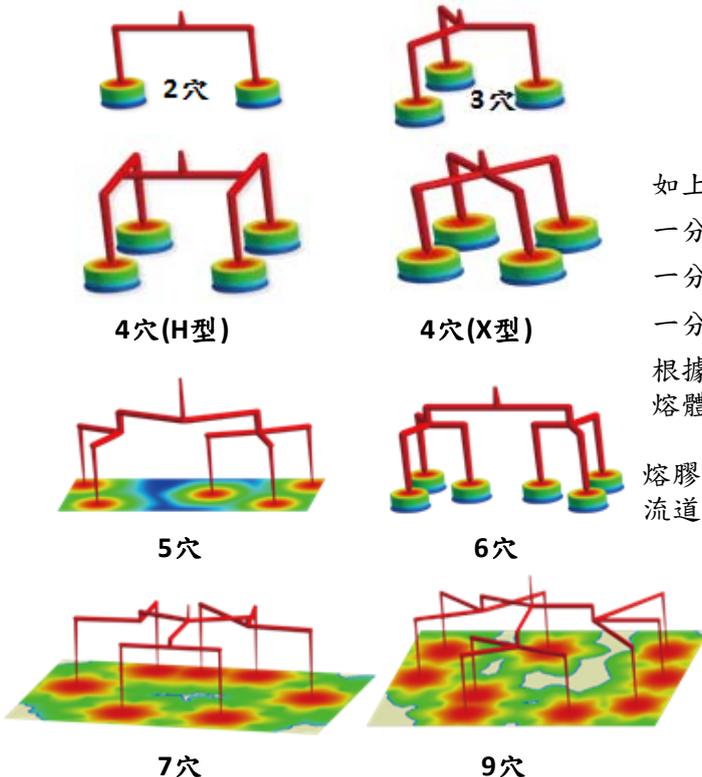
ΔP : 流道壓力 Kg/cm^2

L : 流道長度 cm

η : 熔膠黏度 g/cm-s

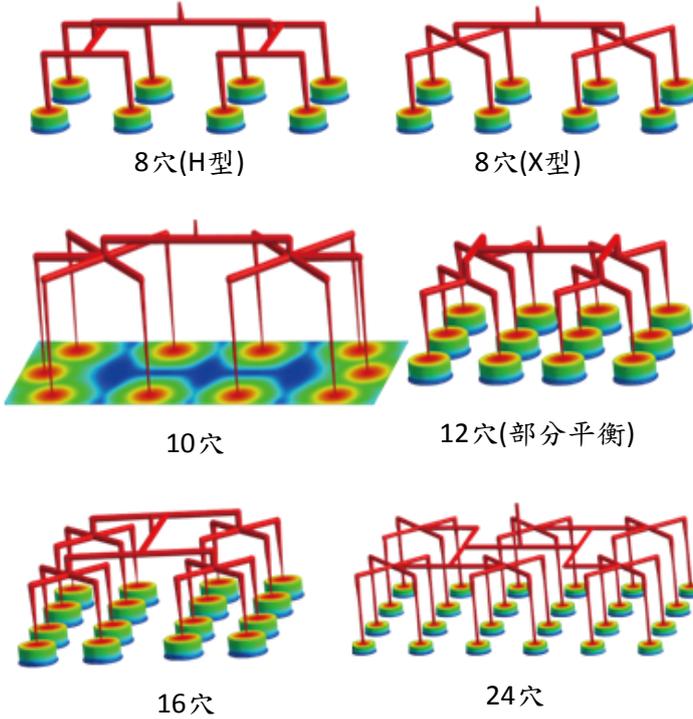
Q : 流道塑料流量 g/cm^3

R : 流道半徑 cm



CAE模流:流道設計/自然平衡(二)

Moldex3D



自然平衡的流道截面，同樣要以流變原理進行直徑大小的計算。粗大的流道直徑，使熔體流動剪切速率較低，表面粘度上升。反之過細的流道直徑會使壓力傳遞困難，在流道和熱嘴中壓力損失過大，造成熔體充模壓力不足。因此需計算流道直徑，使流道和熱嘴的壓力損失不超過35MPa。

這種流道對所有型腔或者單型腔模具中的所有澆口，流道的長度是相等的，流道截面與澆口大小相同，熔體的流動是平衡的，每個型腔可以在相同的壓力、溫度條件下同時充滿。

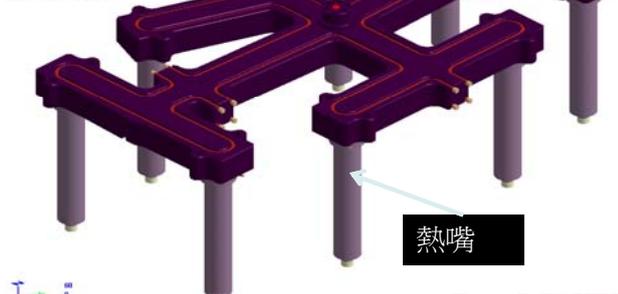


熱流道熱分析(一):加熱線圈功率排佈

Moldex3D

熱流道, 真實模型

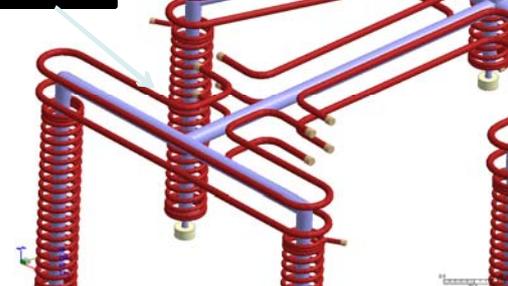
Part 1 (MPC) (MPC) POLYMER (PMMA)
 Cold Runner (MPC) (MPC) POLYMER (PMMA)
 Hotrunner (Shower) (PDS)
 Hotrunner 2 (Shower) (PDS)
 Heating Rod 1 By Temperature



Moldex3D

熱流道, 真實模型

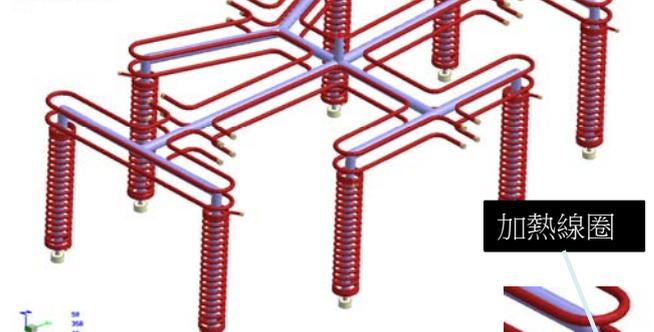
加熱棒



Moldex3D

熱流道, 真實模型

Part 1 (PDS) (MPC) Polymer (PMMA)
 Cold Runner (MPC) (MPC) POLYMER (PMMA)
 Hotrunner 2 (Shower) (PDS)
 Heating Rod 1 By Temperature



Moldex3D

熱流道, 真實模型

Part 1 (Shower) (PDS)
 Hotrunner 2 (Shower) (PDS)
 Heating Rod 1 By Temperature





專案設定 | 充填/保壓設定 | 冷卻設定 | 專案摘要

充填設定
 充填時間: 2 sec
 流率多段設定 (F) (3)...
 射壓壓力多段設定 (I) (1)...

VP 切換
 由充填體積 (%) 依照 98 %

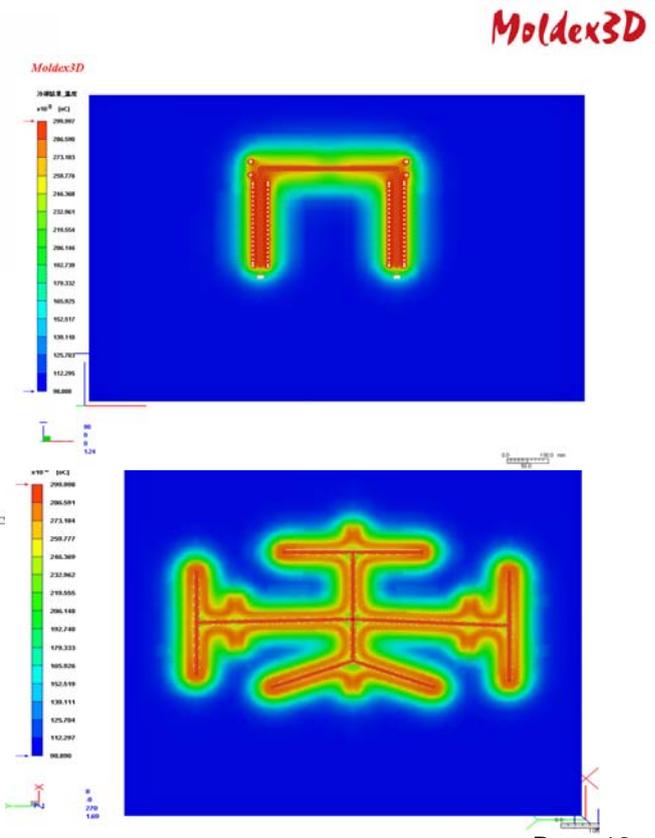
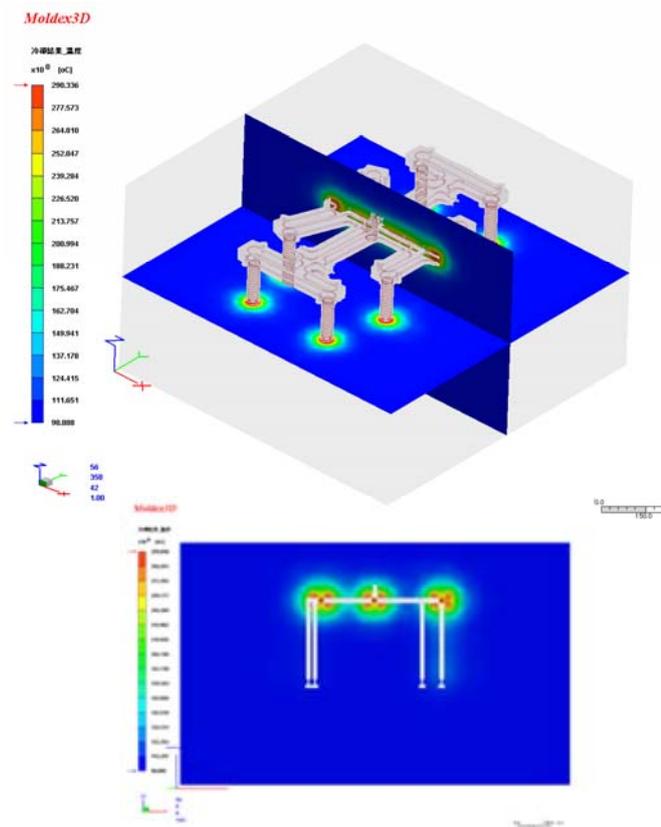
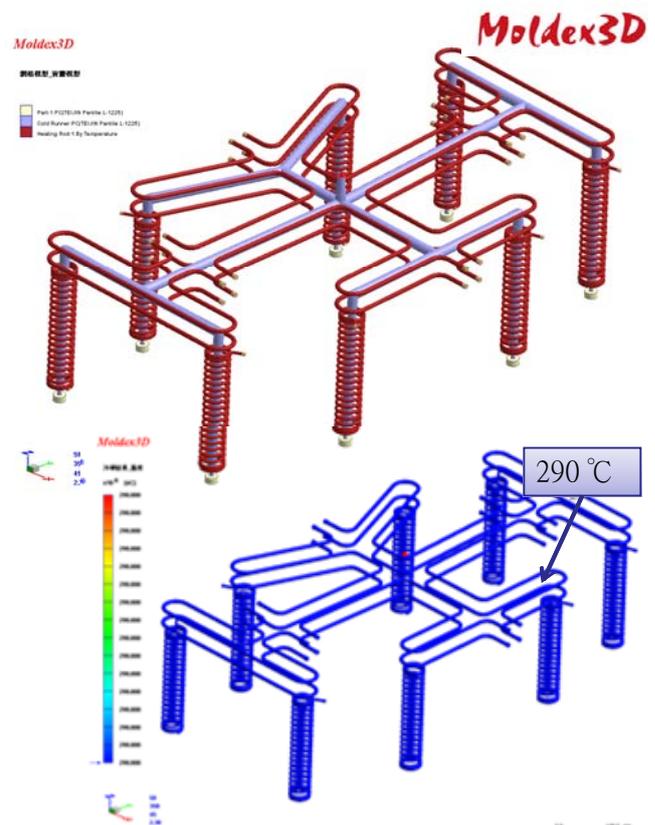
保壓設定
 保壓時間: 2 sec
 保壓壓力參照充填結束壓力
 保壓壓力多段設定 (P) (1)...

料溫	300	oC
模溫	100	oC

進階設定(S)...

加熱棒

加熱棒編號	加熱方式	數值	單位	D (mm)
RH1	依據溫度	290	oC	7.2
RH2	依據溫度	290	oC	7.2
RH3	依據溫度	290	oC	7.2
RH4	依據溫度	290	oC	7.2
RH5	依據溫度	290	oC	7.2
RH6	依據溫度	290	oC	7.2
RH7	依據溫度	290	oC <td 7.2	



(以醫療思維來找病因及對症下藥)

- 產品說明
- 熱流道方案
- 材料物性介紹
- 注塑成型機選用資料
- 首次試模情況(病例介紹)
- 問題分析(病因診斷)
- 處理對策(對症下藥)
- 處理結果(治療成功)

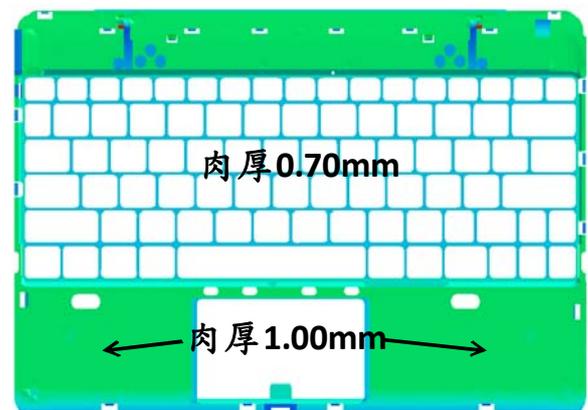
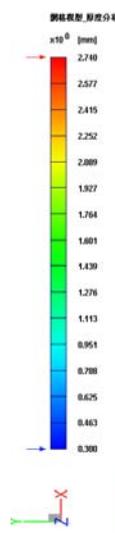


產品說明

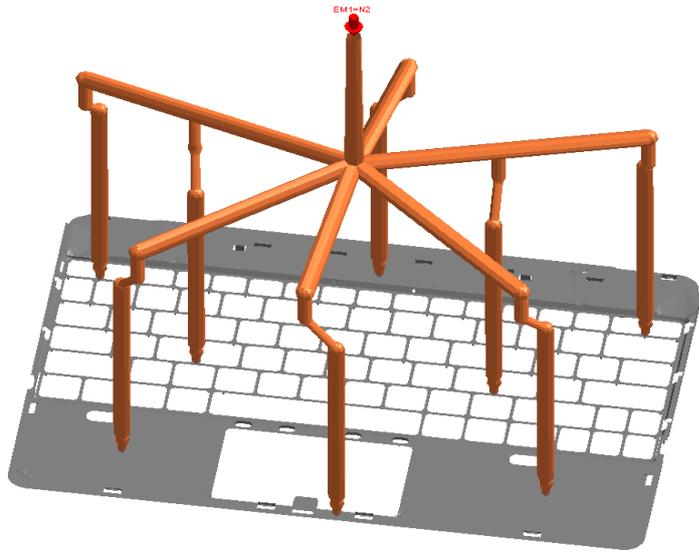
Moldex3D

肉厚分佈說明

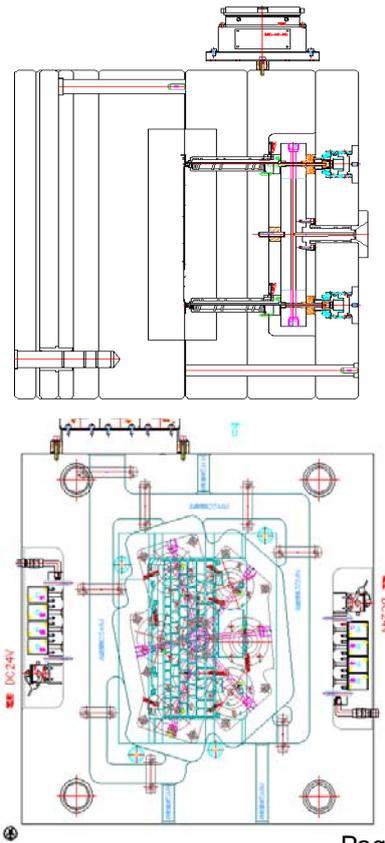
- 1.材料 : PC+ABS
- 2.重量 : 43g
- 3.體積 : 48.6cm³
- 4.顏色 : black
- 5.進點數量 : 8
- 6.澆口形式 : 針閥式熱嘴
- 7.成型周期 : 30 ~ 40 seconds
- 8.模具壽命 : 200 K



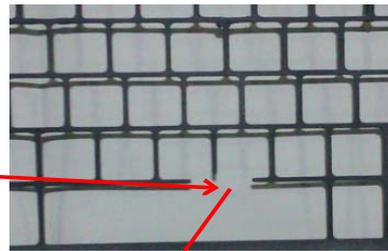
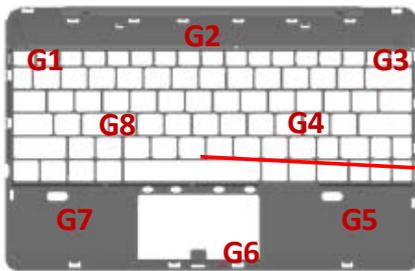
Moldex3D



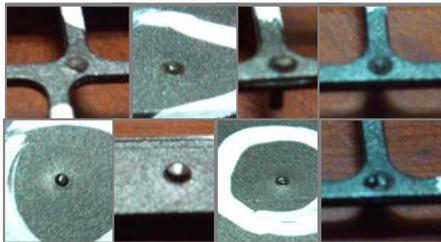
模具採用SVDT針閥式熱流道系統，
 一模一穴，八點進澆。直接進澆在
 製品表面上，如圈示。



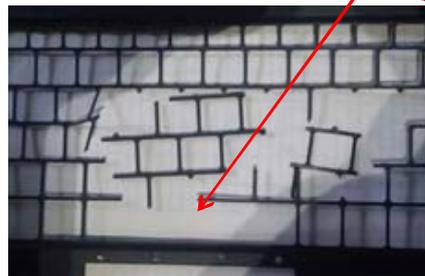
客戶問題:問題介紹



短射



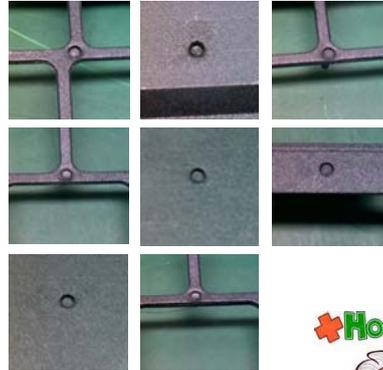
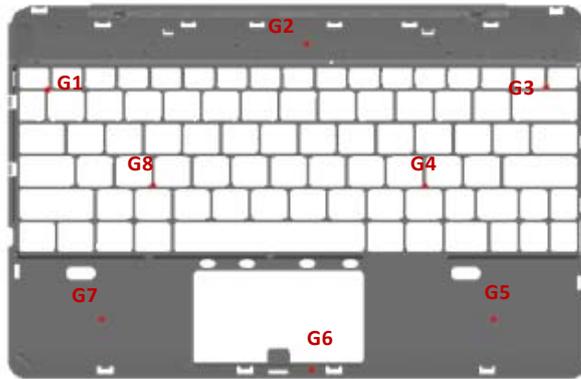
澆口點高



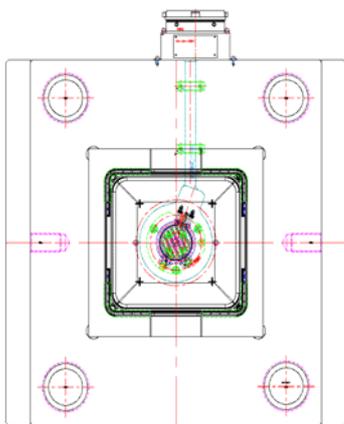
脆裂



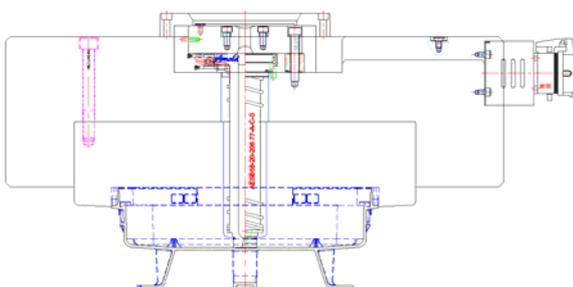
- 網框位置充填順利，沒有缺料及毛邊問題產生
- 制品澆口位置沒有出現點高問題，閥針工作氣壓7kgf/cm²
- 制品沒有出現脆化問題



◆ 高溫材料(PEEK)熱流道應用(月省廢料180kg)



母模平面圖(熱流道部分)



產品：一模一穴
材料：PEEK
熱嘴：AESB58-20-206.77-C * 1
成型溫度：380度~420度
產品體積：600g
熱澆道體積：35.75g

模具：冷流道	：熱流道
生產週期：85 sec	：85 sec
產品重量：600g	：600g
每月生產：30,000	：30,000
每月廢料：189 kg	：9 kg(小料頭)



敬請指教

Q&A

