

康寧反應器在聚合反應中的應用

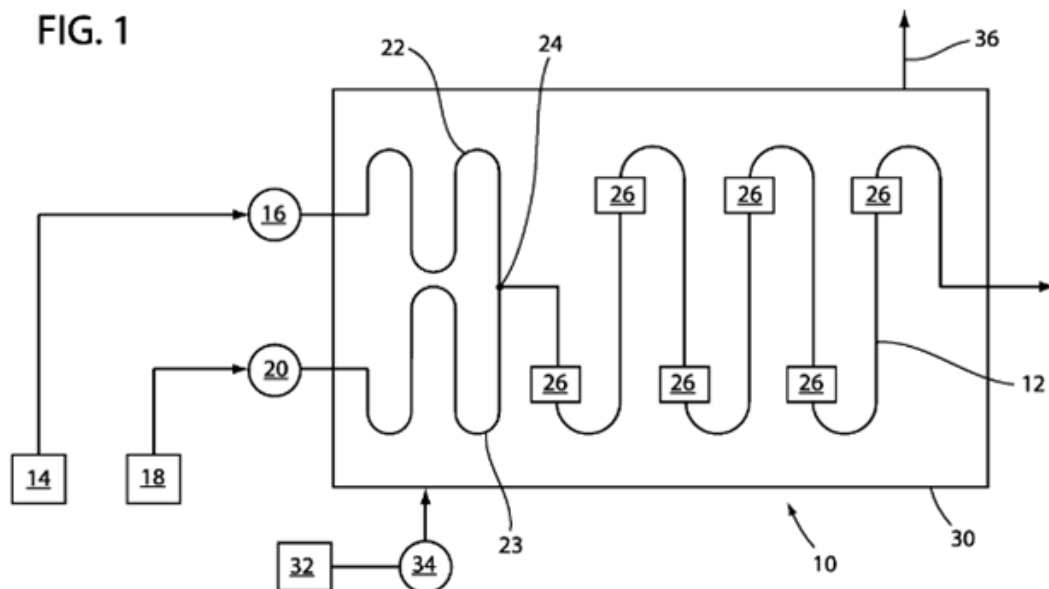
微反應器作為化學工程學科的前沿和熱點方向，逐漸成為聚合物合成的新裝備、新工藝與新產品開發的重要平台，得到學術界和產業界的廣泛關注。

聚合反應對反應器的傳熱和混合有很高的要求，傳統的釜式反應器在這方面的缺陷成為獲得高性能聚合產物的瓶頸之一。

微反應器可實現可控的多相微尺度流動，能夠強化聚合反應中的混合、傳質和傳熱過程，嚴格控制反應時間，實現反應單元的模塊化組合。與傳統攪拌反應器相比，這些特點使得微反應器在控制聚合物分子量分佈，簡化反應環境，提高反應選擇性，調節聚合物分子結構和宏觀形貌等方面展現出了一定優勢。

最近康寧研發中心的科學家專利報導了使用康寧微通道反應器合成丙烯酸聚合物，不僅得到了高的轉化率，而且能得到很高的分子量和較窄的分子量分佈範圍。

其反應設置圖如下：



其中14 是原料罐，18 是引髮劑罐。16 和 20 是進料泵。22 和 23 是用於預熱原料，而 26 是微混合器，24 是 Y 型混合器。32 是換熱介質，而 34 是換熱介質輸送泵。

當進行丙烯酸丁酯和丙烯酰胺進行共聚反應時，康寧科學家發現在康寧反應器中得到的結果優勢明顯，具體結果參見下表：

Reactor	Mn	Mw	PDI
Flow reactor	51800	175000	3.39
Batch reactor	17900	131000	7.32

當進行丙烯酸丁酯自聚反應時，Yoshada 研究了釜式和不同微通道反應器之間的差異，結果如下圖所示：

Entry	Reactor	Polymerization condition	Conversion yield	Mn	Mw	PDI
1	Batch reactor (Corning)	65° C. ^b /18 h	98%	20100	128000	6.37
2	Flow reactor (Corning)	76-102° C./8 min ^c	99%	20900	97000	4.64
3	Microreactor ^a (Yoshida group)	80 or 100° C./5.0 min ^d	89%	19200	60700	3.16
4	Batch reactor (Yoshida group)	80 or 100° C./4.0 min	88%	9300	95800	10.3

^aStainless tube (i.d. 500 μm × 1 m, thickness of wall = 540 μm).

^bTemperature of oil bath in which batch reactor was immersed

^cThe temperature of the top module in flow reactor is 76° C.; while the temperature of the bottom module in the flow reactor is 102° C.

^dStainless tube was dipped in an oil bath (80 or 100° C.).

從結果可以看出，使用康寧反應器結果非常好！幾乎得到100% 的轉化率，而且分子量比較大， PDI 也比較低。這說明即使與其他微通道反應器相比，康寧反應器的優勢也非常明顯。

康寧反應器因其良好的混合和傳熱性能近年來開始應用到聚合反應中，並表現出巨大潛力。

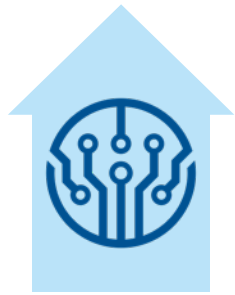
微反應器在自由基聚合、離子聚合和逐步聚合中的應用中相比於傳統的釜式反應器，微反應器可以更好地調節聚合產物分子量和分子量分佈、控制共聚組成和分子結構。在強放熱聚合反應中，利用微反應器可以獲得窄分子量分佈的聚合產物；在擴散控制的聚合反應中，利用微反應器可以大大縮短反應所需時間。

專利 (WO 2016003978)

如果您想了解康寧® AFR™反應器技術以及康寧 AFR™反應器在研發和生產中的應用實例，請訪問康寧公司反應器技術相關網站 www.corning.com/reactors

Advanced-Flow[®] Reactors : Disrupting the Industry, Changing Lives

康寧反應器在具有天然的安全優勢，質傳與熱傳效率相較傳統反應器有百倍到千倍的提升，在許多製程上也有很好的應用案例，歡迎感興趣的客戶電話或郵件諮詢。



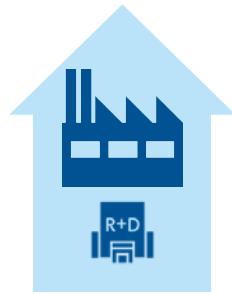
製程強化

- ✓ 質傳效率 ↑ 100X
- ✓ 熱傳效率 ↑ 1000X
- ✓ 達到反應極限而非設備限制



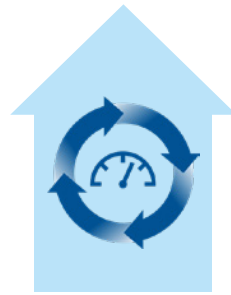
減少佔地

- ✓ 減少反應器佔地 1/1000
- ✓ 實現未來工廠的可能



無縫放大

- ✓ 減少50%時間於工業化放大製程的開發



連續生產

- ✓ 在中國與其他區域已經有整合完成年產萬噸之工廠連續生產中(>500天)



本質安全

- ✓ 各國制定的安全規範引領產業朝向使用更安全有效率的生產技術



進階生物科技股份有限公司
Level Biotechnology Inc. www.level.com.tw

台北總公司 (02) 2695-9935
免付費專線 0800-251-302