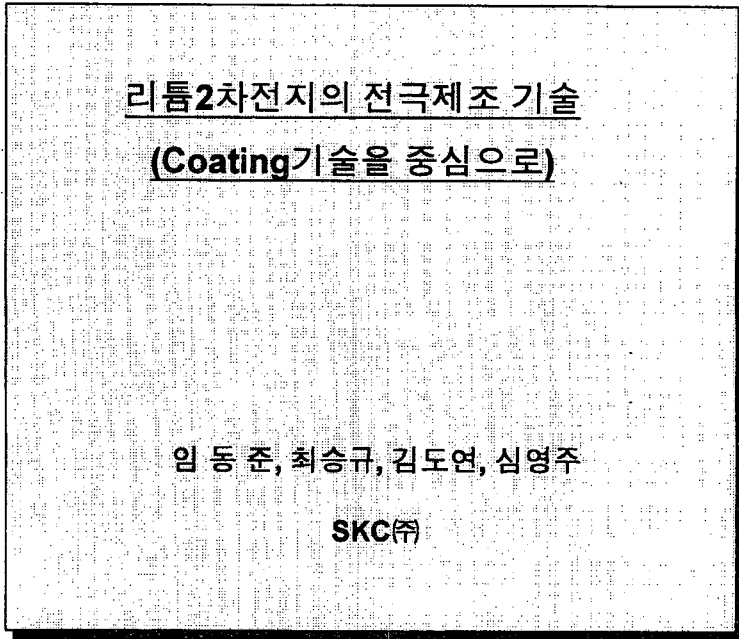
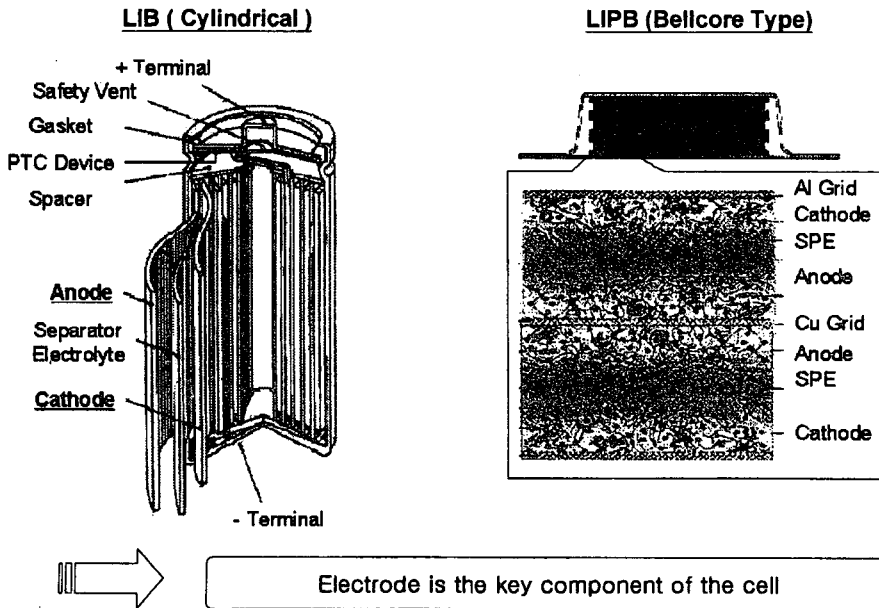

리튬 2차 전지의 전극제조 기술

임 동 준

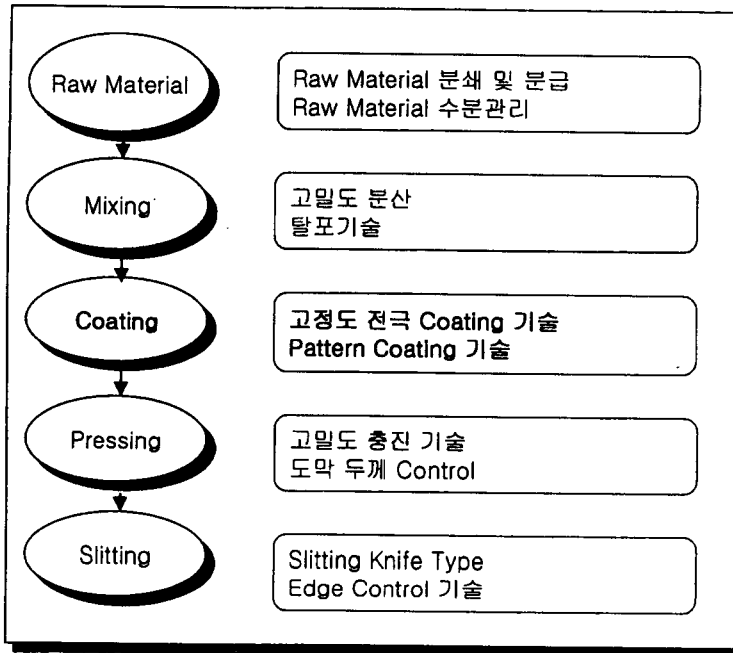
(SKC(주))



■ 리튬이온2차전지의 구조



■ 리튬이온2차전지용 극판 제조 공정



■ 리튬이온2차전지용 전극 Coating의 기술적 목표

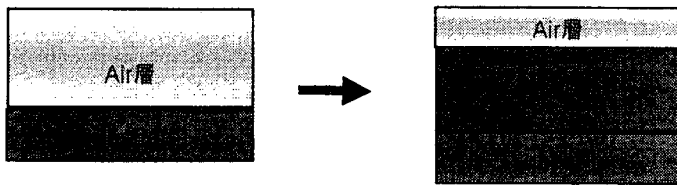
- 균일한 Coating 도포량 (Loading Weight)의 제어
- 간헐 Coating시 간헐 Edge 형상의 제어
- Stripe Coating시 폭방향 Coating 도포량의 제어
- 전극 Design형태별 최적 Coating 방법 모색

■ 2차전지 Coating 기술 개요

> Coating의 정의

기재(Substrate: Al or Cu Foil) 위의 공기층을 원하는 특성을 가지는 물질의 층들로 代替시키는 공정

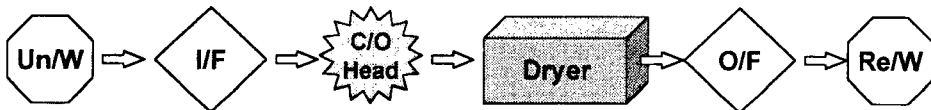
그림. 전극 Coating 개념



> Coater의 기능

- ① Application 기능 : Substrate 위에 전극 도료를 轉寫시키는 기능
- ② Metering 기능 : 전극 도료의 Coating 量을 결정하는 기능
- ③ Smoothing 기능 : Coating 표면을 평활화 하는 기능

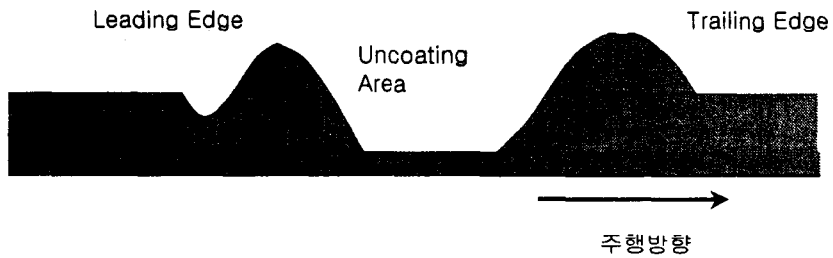
■ Coater의 구성 및 요소 기술



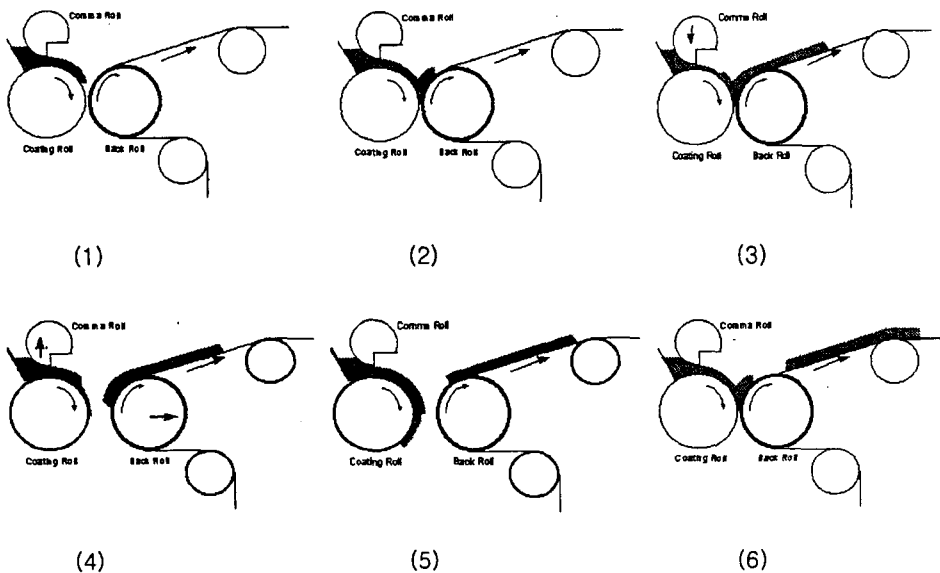
Coater 구성	요소 기술		
Unwinder/ Rewinder 部	구동계 EPC 장치 정전기 제어 장치	Tension 제어 장치 Chucking 장치	Splicing 장치 Knife 절단 장치
In/Out Feeding 部	Web 주행 System Web Cleaning	Guide Roll Suction Roll	Nip System Dancer Roll
Coater Head	Coating 방식 間歇 도포 제어	Coating Roll Constant Tension 제어	Inner Die 구조 설계
Dryer	Floating 설계 Air Nozzle 구조 Dryer 구동 방식	온도/풍량/풍속 Balance Solvent 회수 장치 EPC 장치	

■ 간헐 Coating (Pattern Coating, Intermittent Coating)

- 間歇 Coating을 이용한 전극판을 제조할 때 Coating 공정의 목표
 - 전지의 용량의 편차가 나지 않도록 균일한 도포량(Loading Weight) 관리
 - 間歇 Edge가 일반 Coating 부위에 비해 크게 형성되지 않고 또 길게 늘어지지 않도록 제어
- 間歇 Edge 형상 개념도

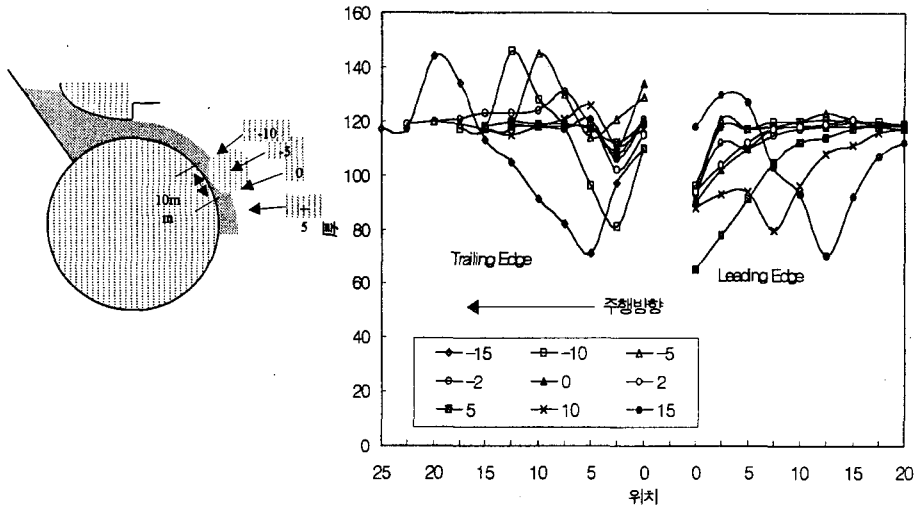


■ Reverse Comma Coating의 간헐 제어 Mechanism



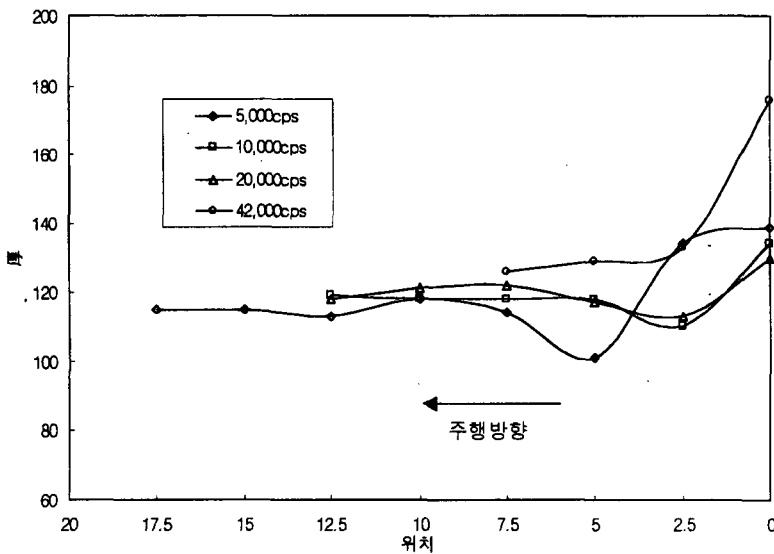
■ 간헐 Edge Control 기술 (1)

- Back-up Roll 전후진 위치의 따른 간헐 Edge 형상



■ 간헐 Edge Control 기술 (2)

- 2) Slurry 점도에 따른 간헐 Edge 형상

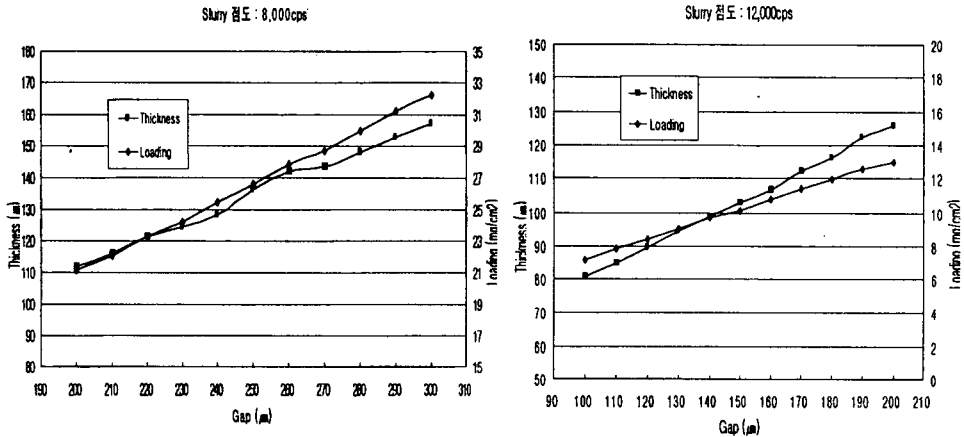


■ Loading Weight Control (1)

• Loading Weight Control Parameter

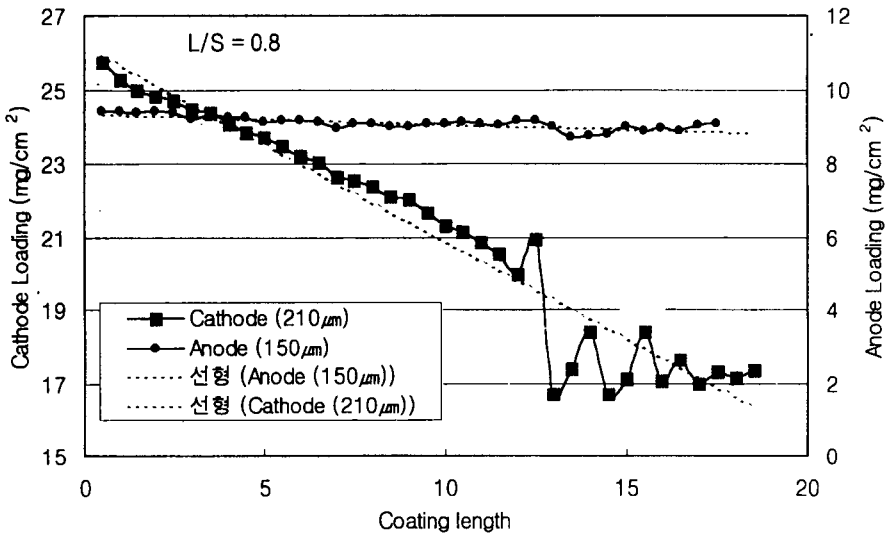
- ① Coating Gap (Comma Roll~Coating Roll 사이의 Gap)
- ② Coating 속도
- ③ 전극 도료의 점도

1) Slurry 점도별 Coating Gap에 따른 Loading Weight 및 두께 변화



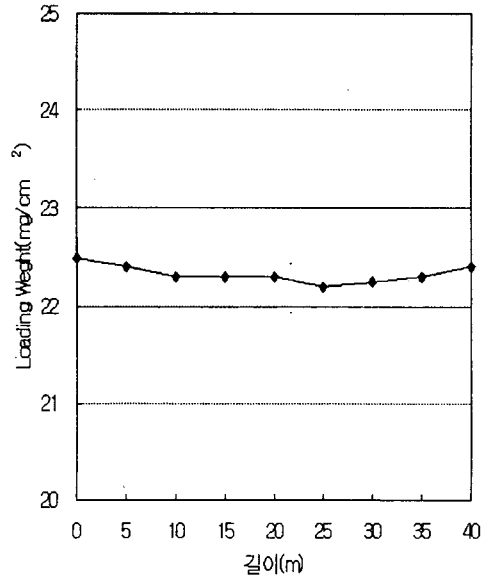
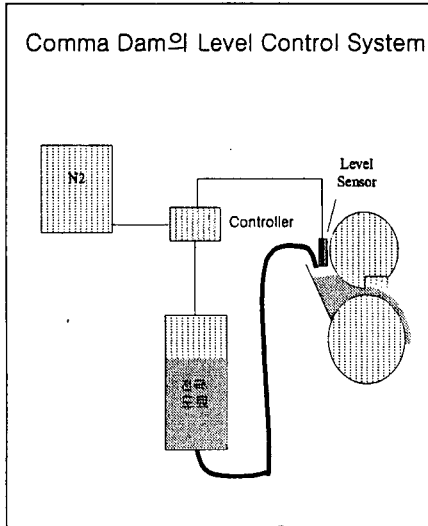
■ Loading Weight Control (2)

2) Comma Dam Level에 따른 Loading Weight 편차



■ Loading Weight Control (3)

3) Comma Dam Level Control에 따른 Loading Weight Control

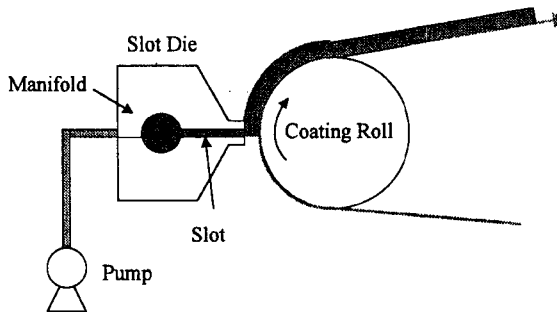


■ Slot Die Coating System (1)

> Slot Die Coating 개요

- 고분자 Film 제조에 사용되는 Extrusion T-Die를 Coating에 응용한 것
- 점착 Tape, Video Tape, 사진 Film 등의 제조에 적용

> Slot Die Coating Head 개념도



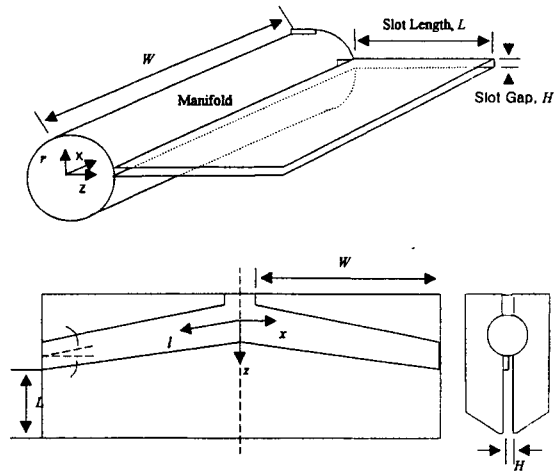
> Slot Die Coating 방식의 장점

- 도료의 Loss가 없음 : Die에 공급되는 도료는 전량 Coating
- 용제 증발 및 외기 영향 무 : Coating 직후까지 도료가 외기에 노출되는 부분이 없음
- 고정도, 고고형분 Coating이 가능

■ Slot Die Coating System (2)

▶ Coating Profile을 제어하는 주요 Design Factor

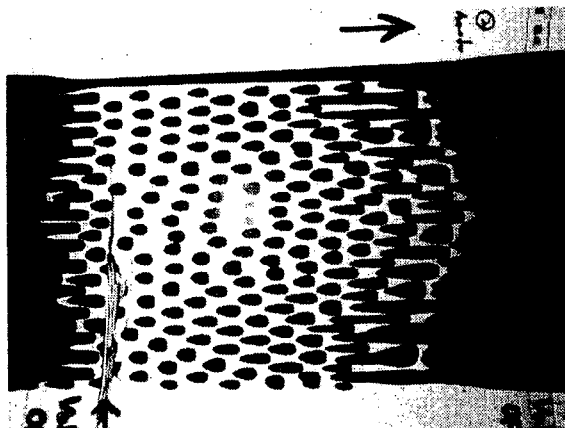
- ① Slot Gap
- ② Manifold 형상 (Diameter/각도)
- ③ Coating 폭
- ④ 도료의 물성



■ Slot Die Coating System (3)

▶ Slot Die Coating에서의 간헐 제어

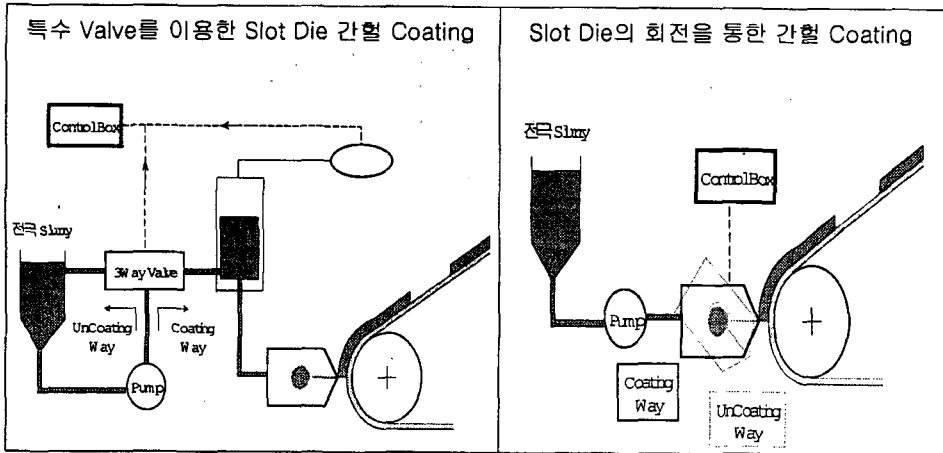
- Valve On/Off) - 잔압으로 인한 Uncoating부위 불량



■ Slot Die Coating System (4)

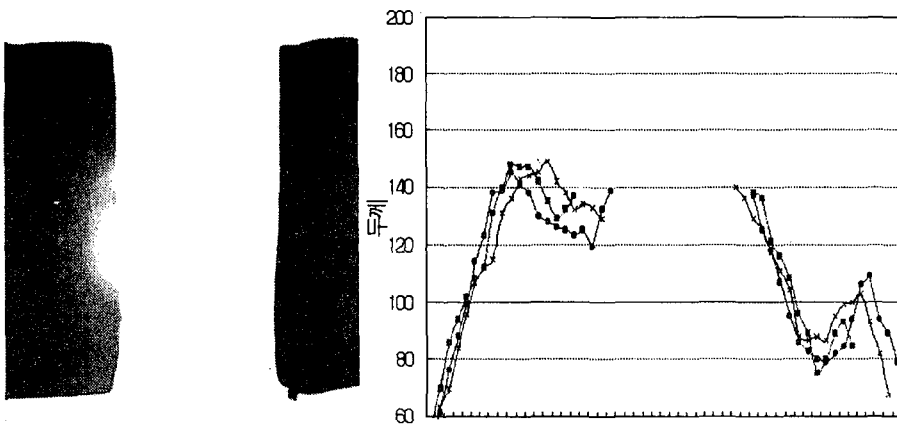
➢ Slot Die Coating에서의 간헐 제어

- 잔압 제거를 위한 Coating System : 3 Way Valve 사용, Slot Die의 회전



■ Slot Die Coating System (5)

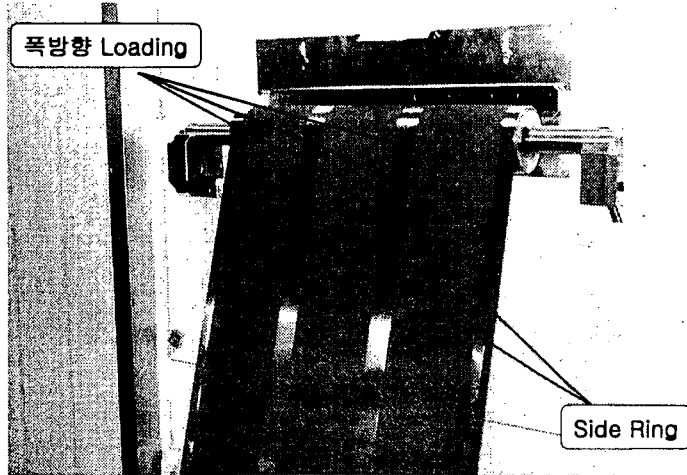
➢ Slot Die를 이용한 간헐 Coating의 간헐 Edge 형상



■ Stripe Coating (1)

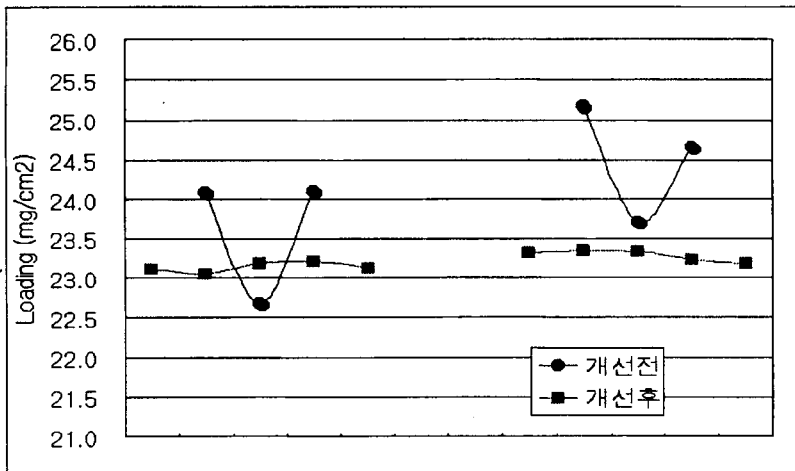
➢ Stripe Coating시 주요 Issues

- 폭방향 Loading 편차
- Side Ring 현상



■ Stripe Coating (2)

➢ Coating Head 개선에 의한 폭방향 Loading Pattern



■ Stripe Coating (3)

➢ Coating Head 개선에 의한 Side Ring 개선 효과

