

## 철도차량 전자커튼 적용방안.

김주형\*<sup>†</sup>, 심선호\*, 김동일\*\*

Ju-Hyung Kim\*<sup>†</sup>, Son-Ho Kim\*, Dong-il Kim\*

**초 특** 본 논문은 액정의 전기적인 성질을 이용하여 액정패널을 유리창에 설치 후 사용자의 필요에 따라 빛의 투과량을 조절함으로써 커튼의 효과를 얻을 수 있도록 하는 전자커튼용 쇼윈도 기술을 철도차량 측창(side window)에 접목하는데 목적이 있다. 전자커튼의 투명전도막에 전원이 공급될 경우, 전자들이 일렬로 배치되어 투명한 실제유리와 같은 역할을 하고 전원이 공급되지 않을 경우는 배열이 불규칙하게 되어 햇빛 투과를 차단하게 된다. 입력되는 전원의 세기에 따라 햇빛 투과량의 정도를 조절 가능하게 함으로써 승객 개인의 객실내부 조도에 대한 만족도를 높일 수 있는 고품질의 커튼서비스를 제공할 수 있을 것이다.

**주요어** : 액정패널, 빛 투과량, 투명전도막

### 1. 서 론

본 논문은 스위치를 작동하면 투명유리가 불투명해지는 액정유리인 전자커튼(스마트 글라스)을 철도차량에 적용을 검토하는데 목적이 있다. 기존의 전동차 객실 내 창문 쪽 실내에 들어갔던 롤 블라인드 대신에 1등석(또는 객실 전체의) 승객들이 개인적 선호에 따라 햇빛 투과량을 조절할 수 있도록 고안된 장치이다.

† 교신저자: 현대로템, 전기시스템팀, 연구원(nanoism@hyundai-rotem.co.kr)

\* 현대로템, 전기시스템팀, 선임연구원

\*\* 현대로템, 전기시스템팀, 수석연구원

## 2. 본 론

### 2.1 기존 Side Window 도면 샘플

기존 형태의 Side Window는 단순한 접합유리 형태를 가지고 있다. 이 유리는 햇빛 투과량을 조절할 수 없고, 외부 밝기에 따라 햇빛 투과량이 결정된다. 그래서, 고속전철(KTX)등의 경우, 롤 블라인드와 같은 추가적인 부가장치를 설치하여 햇빛 가리개 역할로 사용하고 있다.

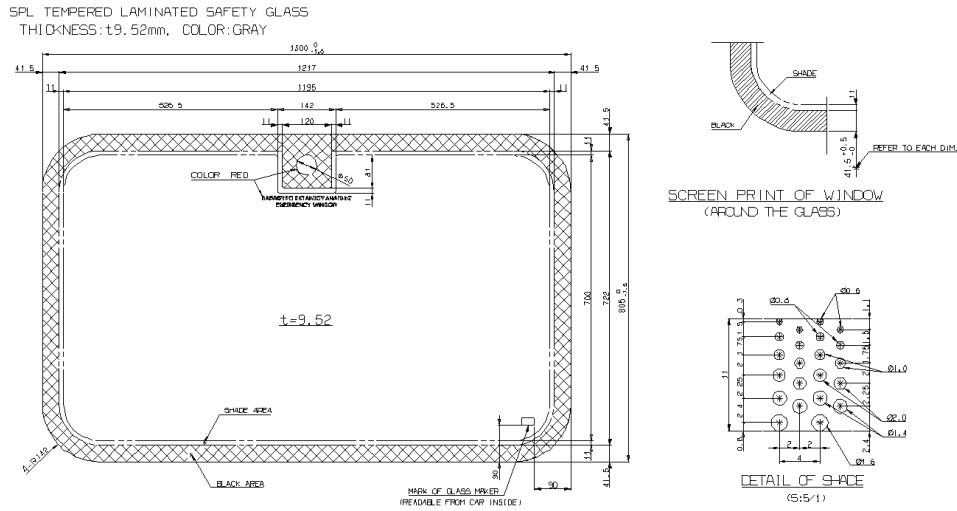


Fig. 1 강화 접합 안전유리 도면 SAMPLE

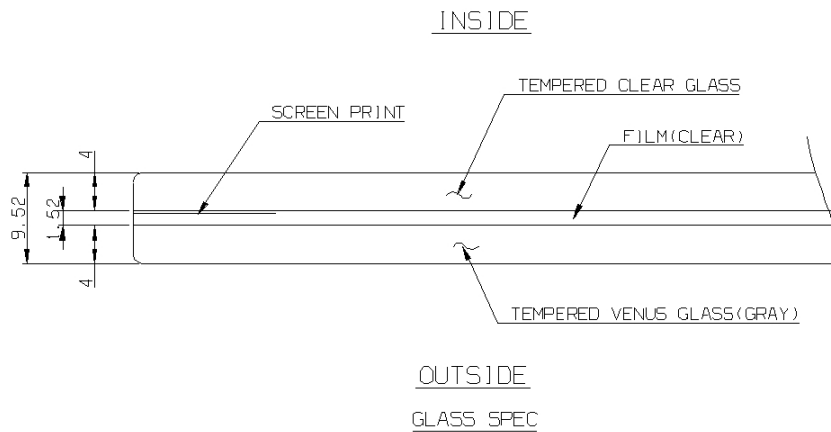


Fig. 2 접합 유리 두께 및 접합 형태

## 2.2 전자커튼을 이용한 유리도면 샘플

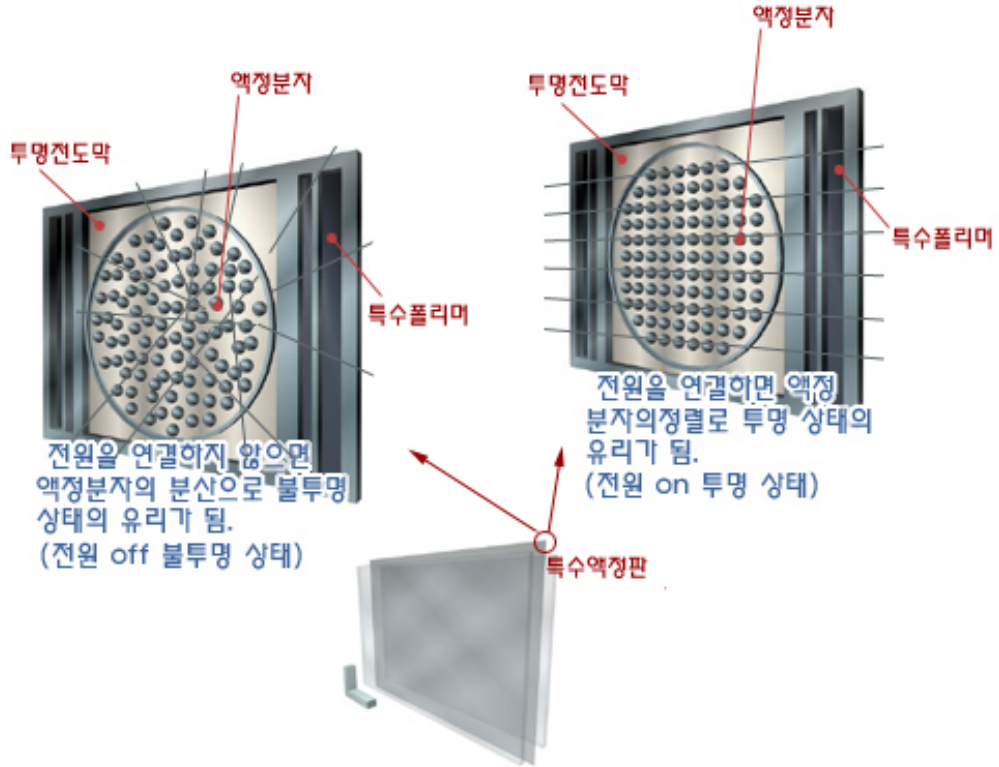


Fig. 3 전자커튼의 원리

전자커튼은 Fig.3 에서와 같이 전원이 공급되지 않으면 불투명 상태로 위치하다가, 전원이 공급되었을 경우 실제 유리창과 같이 투명상태의 유리가 된다. 본 전자커튼의 특징은 빛의 투과량을 인위적으로 조절할 수 있다는 데에 있다. 고속전철의 특성상, 승객이 이용하는 고가의 비용에 차별적인 서비스를 제공하기 위한 방안이 될 수 있다.

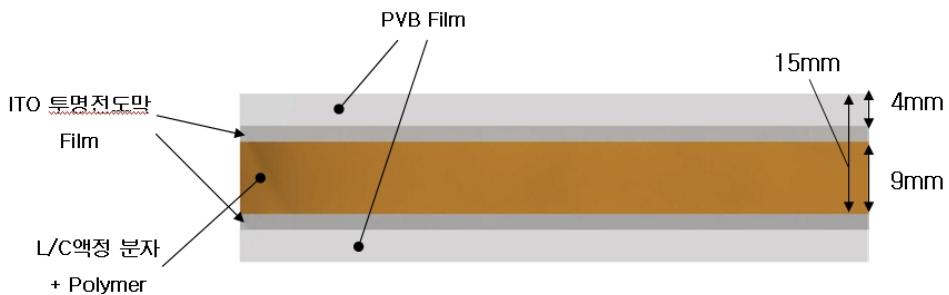


Fig. 4 철도차량에 적용될 전자커튼 도면 SAMPLE

Fig.4는 기존 설계되었던 접합유리 공법을 토대로, 철도차량에 적합한 두께와 물성치를 갖는 전자커튼 도면 샘플이다. 전자커튼의 투명전도막이 스위치를 통해 전원이 공급될 경우, 투명하게 일렬로 배치하여 실제 유리와 같은 역할을 하고, 전원이 공급되지 않는 경우 불투명유리로 햇빛 투과량을 조절가능하게 한다.



Fig. 5 화분을 가리는 전자커튼

### 2.3 LED를 활용한 전자커튼의 추가 적용 사례



Fig. 6 실내 인테리어용 LED 전자커튼

Fig.6 은 실내 인테리어로 사용된 LED를 이용한 전자커튼을 나타내고 있다. 사이드 윈도우 프레임에 LED 전구를 설치하여 전자커튼 역할 시 LED 전구에 전원을 공급하여 미려한 디자인 구현을 가능하게 한다. 또한, 사이드 윈도우 글라스에 전자커튼 설치시 Polymer 부분에 LED를 설치하여, 독서등으로 이용하거나, 긴급상황시 비상 전구로 활용될 수도 있다.

### 3. 결 론

액정의 전기적인 성질을 이용하여 액정패널을 유리창에 적용하여 사용자의 필요에 따라 빛의 투과량을 조절함으로써 커튼효과를 얻을 수 있도록 하는 액정을 이용한 전자커튼용 쇼윈도우 기술을 철차의 객실 side window로 활용할 수 있다. 또한, 사이드 윈도우 글라스에 전자커튼 설치시 Polymer 부분에 LED를 설치하여, 독서등으로 이용하거나, 긴급상황시 비상전구로 활용될 수도 있을 것이다. 철도차량 실내 side window에 전자커튼 기술을 적용한다면, 글로벌화 되가는 철도차량시장에서 상대적 우위를 점할 수 있을 것이다.