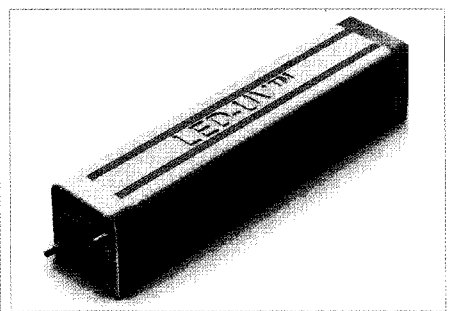
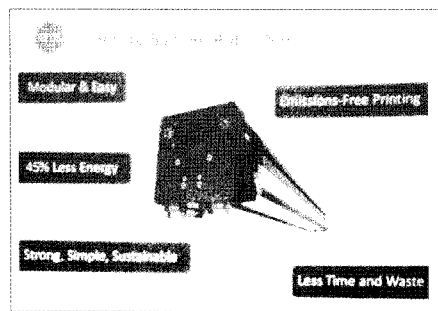


스티븐 메트카프 에어모션시스템 대표



깨끗함과 친환경성 돋보이는 LED UV 경화

LED의 확산 두드러져

최근 들어서 신세대 LED(발광소자)의 사용이 우리 주위에 확산되고 있다. 이는 가정용 일반 조명과 더불어 사무실과 공장에서 에디슨의 백열등과 형광등을 대체하며 자동차용 전조등과 후미등 그리고 새롭고 더욱 간소한 전자기와 텔레비전에서의 LCD 화면 등이 그 사용 사례이다. 다양한 LED의 응용과 소비자에 대한 마케팅이 증진되어 LED라는 그 자체가 에너지 효율

과 장치의 수명 그리고 소비자 안전을 바탕으로 소비자에 대한 최상의 브랜드로서 자리 매김하기 시작하고 있다. 바로 이런 이유로 LED기술이 다양한 제품 개발 목표의 이니셔티브에 부응해 소비자 및 산업용 전자 제품에 적용되고 있는 것이다.

LED산업은 고체 소자 조명산업이 주도하여 발전하고 있으며 현존하고 있는 에디슨 백열전구를 대체하는 데만 2800억불이 소요될 것으로 예상되고 있다. 또한 대부분의 개발 자원은 청색

이나 백색 또는 450나노미터의 유색 파장에 해당하는 가시광선 분야에 주로 집중되고 있다. 조사 출력, 조사 효율, 칩 패키징, 광학 디자인과 발열 제어 등의 발전은 고강도의 조명을 주축으로 빠르게 이뤄지고 있으며 제품의 생산량이 증가하면서 LED 원료가 되는 반도체 자재 가격은 점점 더 낮아지고 있다. 가시광선(조명)용 LED와 같은 소비자 인식 정도를 갖지는 않더라도 대단히 중요한 발전 경향은 자외선 파장을 가지는 고강도 조사 장치의 개발이라는 것이다.

LED 반도체 메이커들은 한동안 초산갈리움과 인디움의 혼합물에 알루미늄의 함량을 증가하면 LED가 100-280nm(UVC), 280-320nm(UVB)와 320-400nm(UVA) 등의 파장을 발생하게 한다고 보았다. 구조적으로 보면 가시광선에 근접하는 장파장의 UVA 즉 365와 385 그리고 400nm는 일반 조명의 발전에도 크게 기여하였으며 현재는 조사 출력과 효율 면에서도 전통적인 수은등 방식의 UV에 필적할 만한 정도가 되었다.

UV 경화는 산업계에서 이른바 '뭉선으로 하여금 작업하게 하는' 공정으로서 이는 마감처리, 코팅, 잉크와 접착제 분야에서 적용하고 있으며 앞서 얘기한 화학제품에 광 개시제를 첨가하고 강력한 UV 조사를 통해 즉각적인 반응이나 경화를 일으키게 하고 있다.

UV 경화 공정은 여러 가지 이점을 제공한다. 오랫동안 광범위하게 마감처리 공정을 담당 하고 있고 그 분야는 접착제, 전자제품, 프리스틱, 금속 코팅과 인쇄, 목공 마감 외 다수의 산업에 이르고 있다. 그러나 UV의 많은 장점에도 불구하고 기존 UV 광은 수은등 전구가 주축을 이루고 있어 UV의 성장과 사용에서 크게 제약을 받아 왔던 것이 현실이었다.

디지털 LED UV 시대의 개막

2000년대 초기만 하더라도 고체 발광 소자의 개발 진척에 따라서 관련 파생 제품이 점점 더 입수하기 용이하게 되어 몇몇 회사가 LED UV 장치 구조를 개발하기 시작하기에 이르렀다. 초기 장치는 대단히 작은 발광 소자(크기 1mm 이하)로 구성하게 되어 고출력 수은등에 필적하는 정도의 조사 강도를 가질 방법이 없었으나 이러한 구조 개념은 향후의 개발 여지가 충분하게 되었다. 그러나 이러한 장치는 출력이 미미하여 관련 화학제품 제조업체나 재료 과학자들은 LED UV에 반응하는 새로운 화학제품의 개발 소요 동력에는 미치지 못했다고 보았는데 이것은 수은원자 스펙트럼과는 차이가 있기 때문이다. 이제 이러한 모든 것이 변화하고 있다.

과거 2년에 걸쳐 고강도 출력 발광 소자 반도체의 제조와 효

율, 발광 소자의 품질이 개선되어 고전류와 패키지 그리고 대단위 패키지로 구성된 칩의 열관리를 위한 냉각 방식, 우수한 광학 렌즈가 출현하게 되어 신세대 LED UV의 개막을 가져왔고 대부분 기존의 수은등 방식의 UV와 대등하거나 이를 초월하는 단계에 이르게 되었는데 특기할 것은 이러한 조사 출력이 극히 약한 전력으로도 가능하게 되었다는 점이다.

이러한 경향은 화학제품의 UV 경화에 필수적인 기여를 하게 되는 해당 제조업체의 관심을 끌게 되어 현재는 거의 모든 주요 잉크, 코팅 그리고 접착제 제조사가 LED UV 화학제품의 개발에 팔목할 만한 성과를 시현하게 되었다.

LED UV 개발의 배경에는 LED 기술 개발뿐 아니라 UV를 필요로 하는 사용자 관점에서 보는 폭넓은 이점을 제공한다는 것이다. 중요한 장점 몇 가지를 거론하면 다음과 같다.

- 엄청난 에너지의 절약 (스펙트라의 효율 극대화로 기존 UV 대비 80%의 절약)
- 예외적인 사용 기간(칩은 가동 기준 시간으로 2만 시간을 초과한다)
- 적외선 방출 제로(열에 민감한 경화공정에 이점)
- 직류전기를 사용하는 즉시적인 온·오프(수은등은 3상 교류전기를 사용하고 예열과 냉각을 필요로 한다)
- 단파장의 자외선과 오존의 방출이 전무함(인체에 더욱 안전하고 복잡하고 다단한 배출장치가 없다)
- 고품질의 설계라 움직이는 부품이 전혀 없고 마모하거나 탈락하는 일이 없다.

전혀 새로운 고출력 LED UV는 에어모션 시스템(www.airmotinsystems.com)에서 공급하고 있으며 향후에도 신속하게 개발이 이루어 질 것으로 예상된다. 개발 경향은 반도체 수준에서 좀 더 큰 칩 패키지, 좀 더 강한 출력, 좀 더 파장을 짧게 하고 또 파장을 조합하거나 또는 전혀 새롭거나 고객 맞춤형 파장을 가지는 제품으로서 좀 더 우수한 조사 효율성은 물론 안정성과 출력 그리고 수명을 개선하는 발전이 이뤄지고 있다. 여기에 가격 효율성은 비단 LED UV 장치에 국한하지 않고 사용자를 위한 경화 대상 화학제품에까지 더욱 개선될 전망이다. 수은등 방식의 UV 장치는 매년마다 개선을 거듭하여 가까운 미래에 없어지지는 않겠지만 향후의 방향은 정해져 있다고 할 것이다. 즉, 오래지 않은 미래에 LED UV와 더불어 청정하고 친환경적이며 또한 밝게 빛날 것이라는 점이다. ☉

(기고 스티븐 메트카프 · 에어모션시스템 대표)