

유리인쇄의 특징

문 학 만/ (주)미광 인쇄사업부 차장

1. 서론

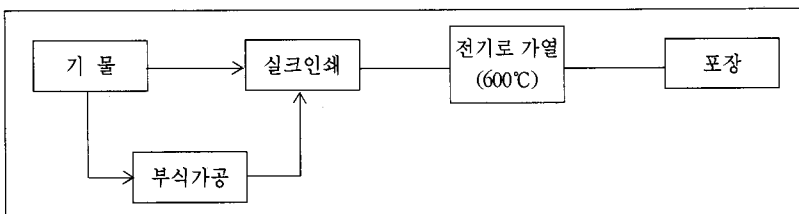
독일의 구텐베르크(Gutenberg, Johann Genfleisch)가 인쇄를 발명한 이래 현재에 이르기까지 인쇄는 고도의 첨단 과학의 응용기술로 급속한 발전을 해왔다. 이러한 인쇄는 현재 그래픽아 인쇄, 옵셋인쇄, 플렉소인쇄, 플라스틱류인쇄, 기타 특수인쇄 등 우리 생활에 광범위한 영역을 차지하고 있어 향후 21세기에는 인쇄가 인류 문화에 직·간접적으로 많은 영향을 주리라 생각된다.

본고에서는 특수인쇄인 유리인쇄(Glass Printing)에 대해서 간략하게 소개를 하고자 한다.

2. 유리 인쇄의 특징 및 기술

(그림 1)에서 보면 인쇄의 공정은 아주 간단하게 되어 있다. 그러나 잉크가 금, 은일 경우에는 금 1도를 인

(그림 1) 유리인쇄 공정도



쇄한 후 부식가공을 하고 다음에 2도, 3도를 작업하기 때문에 금, 은 인쇄가 부식에 의해 벗겨지는 현상이 있을 수 있다.

유리 인쇄는 일반적인 인쇄와 마찬가지로 유리면에 직접 실크스크린을 사용하여 인쇄하는 것이 보통이다. 따라서 인쇄잉크는 파우더로 되어 있으나 인쇄를 하기 전 Oil을 혼합하여 사용한다. 이때 Oil의 양이 너무 과다하면 색상이 흐려지고 너무 적으면 기물에 인쇄가 잘 묻어 나오지 않으므로 적정량의 Oil을 첨가하는 것이 중요하다. 이러한 잉크는 속건성이며 유리표면에 고착성이 좋도록 되어 있다.

부식가공은 병의 색상을 회색 하는 작업으로서 불산 50%, 불암몬 50%, 유리가루를 섞어서 유리표면이 에칭되어凸, 凹의 부식이 된다.

불화암모늄과 불화수소에 의해 유리표면에 계불화암모늄의 미결정이 생성해 고착하기 위해 부식액이 성글

게 유리표면과 접촉함에 따라 미세한凸, 凹를 살리게 된다.

부식을 미세하게 살리기 위해 부식액에 파우더를 첨가하는 경우가 있다. 부식중, 유리표면에 파우더가 부착해 얼룩이 생기기 쉽기 때문에 옅은 황산을 8%정도 첨가하는 경우도 있다.

이것은 유리와 불화수소와의 가수분해 반응에 따른 부식얼룩의 발생을 옅은 황산을 첨가해 억제하기 위함이다.

유리인쇄를 하는 업체들 중 대부분이 이러한 부식작업을 하고 있는데 아래의 참고사항은 많은 도움이 되리라 믿는다.

[참고]

a) 불화수소만으로 1분간을 요하는 부식에 불화암모늄을 첨가하면 20초로도 똑같은 정도의 부식을 할 수 있다.

b) 불화수소에 황산, 염산, 초산을 첨가하면 부식작용이 강해진다. 그 경우 연(납)유리에 대해서는 초산이 좋고, 납을 포함하지 않은 유리는 황산, 염산이 좋다.

c) 유리의 부식에는 불화수소만을 사용할 경우와 불화칼슘, 불화암모늄, 불화알루미늄등의 화합물에 산(황산, 염산)을 혼합해 발생하는 불화수소를

사용하는 경우가 있다.

유리의 인쇄는 인쇄를 하기 전 유리면을 깨끗이 해야 하며 인쇄 전기물이 차가우면 인쇄에 영향을 주게 되므로 가능한한 인쇄 전 따뜻한 곳에 기물을 보관 하는 것이 좋다.

인쇄잉크는 Oil이 함유되어 있어 인쇄시 작은 글씨나 가는 글씨가 흘러 내려 막히거나 글씨가 뚜렷하게 나오지 않는 경우가 있다. 일본 및 유럽에서는 이러한 단점을 없애고자 Hot Color라는 인쇄잉크를 많이 사용한다. Hot Color는 일반 실크스크린과는 다른 Metal스크린이나 스텔레스스크린으로 작업한다. 스텔레스스크린 위에 열을 쬐이거나 전류를 통하게 하여 그 온도에 의해 안료가 녹아 기물에 인쇄가 되는데 인쇄가 뚜렷하고 변질현상이 없어 고품질의 인쇄를 할 수 있다.

인쇄가 끝난 제품은 필히 전기로로 가열하여 인쇄잉크가 유리면에 융착하도록 해야 하는데 약 600°C의 고온에서 처리된다. 전기로에서 가열할 때는 인쇄잉크의 온도에 맞추어야 하는데 잉크는 보통 저온, 중온, 고온용으로 분류된다.

저온 잉크는 550°C에서 융착되고 중온 잉크는 580°C, 고온 잉크는 620°C에서 융착되기 때문에 전기로 온도 관리가 매우 중요하다. 또한 유리 역시 자동과 수동의 제병 온도가 틀린데 인쇄 후 열처리를 할때 자동유리에 수동유리보다 높은 열을 가하여야 한다.

자동유리 - 580°C~600°C
수동유리 - 500°C~560°C

열처리시 적정온도가 맞지 않으면 인쇄 색상이 흐리거나 색상이 변질되



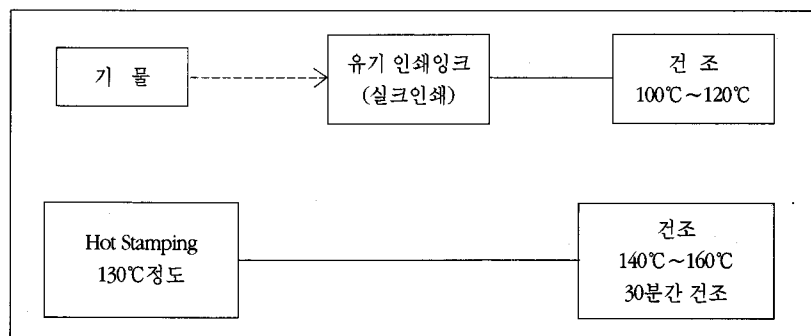
▲ 일반적으로 사용되는 유리용기의 인쇄방법인 레이저 마킹

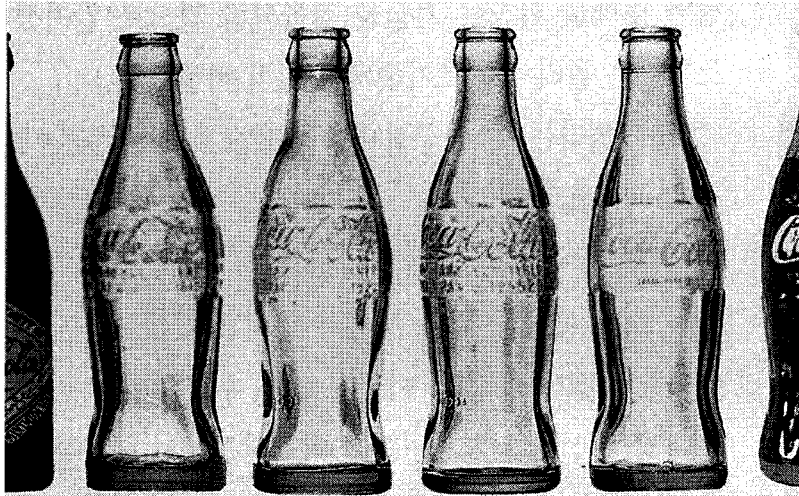
며 유리가 찌그러들거나 주저 앉는 경우가 있기 때문에 각별한 주의를 요한다. 또한 근래에는 User의 다양한 요구에 의해 유리의 Decorating이 발달하여 유리에 코팅을 입히는 경우가 많아졌다. 이 경우에는 앞에서 언급한 인쇄와는 다른 잉크를 이용한 작업이 필요한데 코팅된 유리에 있어서의 인쇄는 유기인쇄 및 Hot stamping을 사용한다.

유기인쇄는 유기코팅이나 부식처리된 기물에 유기잉크(에폭시 2액형)와 300~420mesh스크린을 사용하고 인쇄후 건조는 100°C~120°C에서 10

분간 건조시켜야 한다(단 에폭시 2액형 주제 100 : 오일 20~30%의 비율로 혼합하고 혼합된 잉크는 3시간 이내에 사용하여야 한다). Hot Stamping은 유기인쇄된 로그에 실리콘 헤드를 사용하여 Stamping기로 130°C정도 열을 가하여 기물의 글씨나 도안에 금박 필름을 대고 헤드에 압착시키는 과정이다. 압착된 Hot Stamping을 건조로에 140°C~160°C로 30분 정도 건조시키면 제품은 완성된다(금박, 은박 필름은 국산, 일제, 독일제, 프랑스제 등이 있다).

[그림 2] 유기인쇄 및 Hot Stamping공정





▲ 엠보형태의 양각처리한 음료병인쇄

현재 유기 인쇄 및 Hot Stamping 은 장업계에서는 점차적으로 시도하는 추세에 있으나 인쇄 완성후 내구성이 약한 것이 흠이다.

3. 국내 유리인쇄 동향

현재 국내 유리인쇄는 화장품병, 점류, 제약병 및 주류병 인쇄가 주류를 이루고 있으며 국내 대부분의 인쇄업체가 영세성을 벗어나지 못하고 있는 실정이다. 또한 인쇄업체는 유리 제조업체에서 병을 공급받아 인쇄를 하기 때문에 유리 제병업체와 인쇄업체와의 품질문제에 대한 긴밀한 협조 공조체제가 이루어지고 있으며 대부분의 유리용기가 다양한 소비자의 손을 거쳐야 되는 제품이기 때문에 인쇄 또한 엄격한 품질관리를 하고 있다.

4. 인쇄잉크의 종류 및 특징

유리병 인쇄잉크는 크게 저온, 중온, 고온으로 구분되는데 용기의 특성에 따라 사용을 달리 하고 있다. 고

온용으로 일반병(식료병)에 사용하며 중온용은 점류 및 화장품병에 사용한다. 특히 저온용은 온도는 낮으나 시간이 경과하면 색상이 변질될 우려가 있고 안료에 납과 카드뮴을 함유하고 있어 식품병과 점류 사용은 가능한 한 자제하는 것이 좋다.

유리병 인쇄잉크의 특징으로는 고열에서 처리되기 때문에 기물과 인쇄물이 완전히 융착되어 광택이 많이나고 오랜 세월 동안에도 내구성이 강해 벗겨지거나 인쇄가 떨어지는 현상이 없다는 것이다.

5. 유리인쇄의 현재와 향후 전망

국내 유리인쇄업체는 대부분이 영세하고 다품종소량 생산을 하기 때문에 Job Change를 자주 해야 되는 등 생산성 효율에도 많은 문제점을 안고 있다.

또한 표준화가 되어 있지 않아 인쇄 작업시 LOT에 따라 색상이 틀리는 등 아직까지는 품질문제에 있어 업체마다 많은 애로사항을 겪고 있는 실정이다.

6. 향후 유리 인쇄경향

현대에 와서 인쇄는 다양한 소비자의 요구에 따라 제품의 이미지 뿐만 아니라 Decorating에 대한 계속적인 연구와 발전을 거듭해 왔다.

인쇄방법 역시 기존에는 일반 유리에 인쇄만 하면 되는 상황에서 지금에 와서는 여러가지 형태의 유리가 생산되고 인쇄업체도 이 조건에 맞는 인쇄를 해야 하기 때문에 지속적인 투자와 기술 개발이 이루어져야 할 것이다.☐



▲ 유리병 인쇄는 고열처리되어 내구성이 강한 특징이 있다.