

## 유리, 플라스틱 및 금속에 지울 수 있는 코드 인쇄

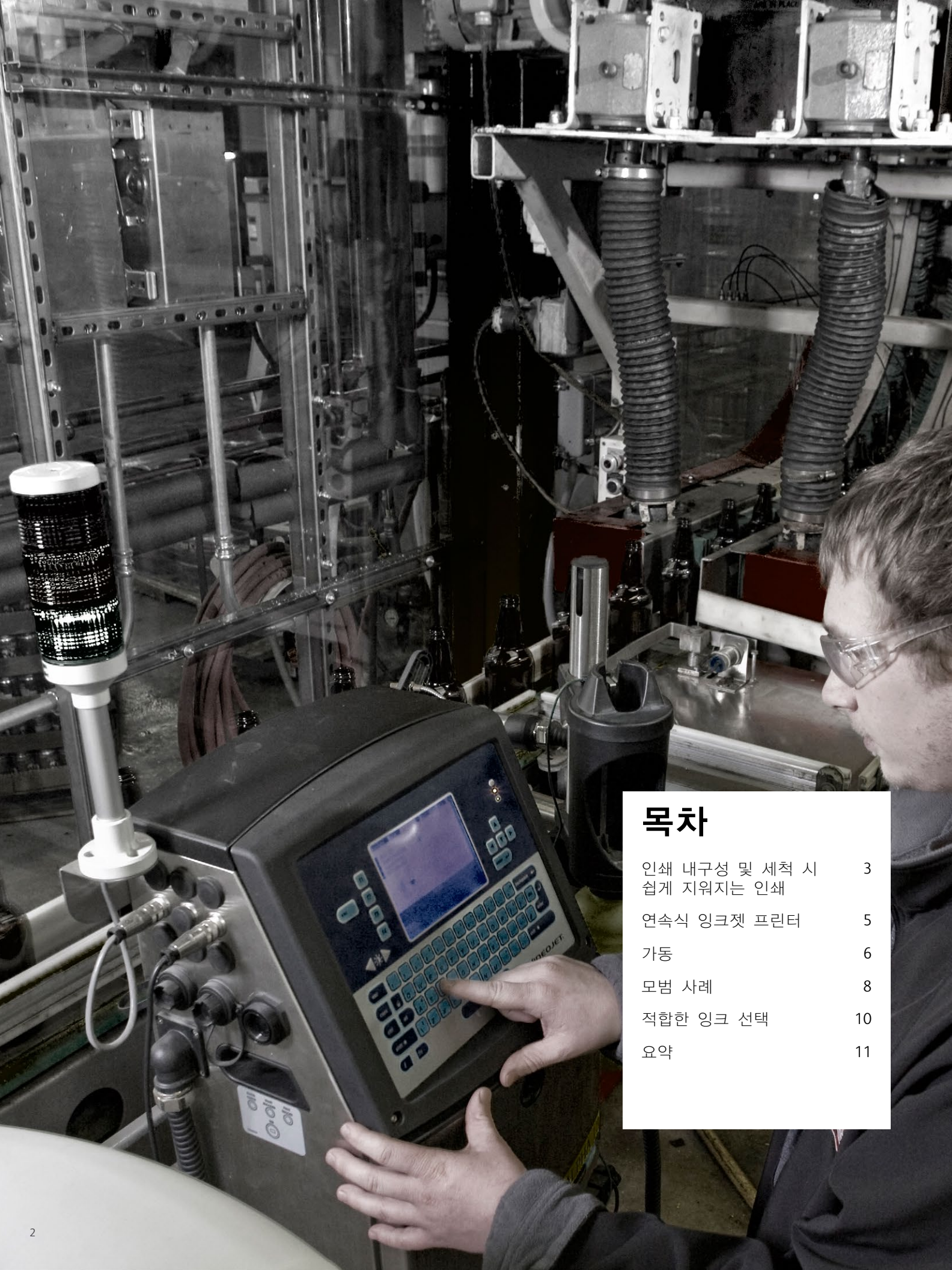
재활용 용기는 환경과 생산성에 이점을 가지고 있으나, 지울 수 있는 코드가 필요합니다.



충진 음료용기는 환경친화적인 폴리에틸렌 테레프타레이트(PET), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)과 같은 플라스틱, 유리, 알루미늄 등 다양한 재질로 만들어져 있어 폐기물, 에너지 소비 및 온실 가스 배출량을 줄여주는 다양한 이점이 있습니다.

해결 과제 중 하나는 생산업체가 제품의 사용 중에는 환경친화적이고 내구성이 우수한 코드를 인쇄하고 새로이 재사용하기 위해서는 세척 중 쉽게 지워지는 인쇄 방법을 개발하는 것입니다.

본 기술 보고서는 세척 시 잘 지워지는 인쇄 및 적용분야, 문제점, 모범 사례 등을 상세히 설명합니다.



## 목차

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 인쇄 내구성 및 세척 시<br>쉽게 지워지는 인쇄 | 3  |
| 연속식 잉크젯 프린터                 | 5  |
| 가동                          | 6  |
| 모범 사례                       | 8  |
| 적합한 잉크 선택                   | 10 |
| 요약                          | 11 |

# 세척 시 인쇄가 지워져야 하지만 유통 과정에서는 내구성을 유지해야 합니다.

적합한 잉크를 선택해 두가지 문제를 만족시켜야 합니다. 잉크의 침투성이 매우 강하면 코드가 잘 인쇄되어 유통과정의 요구와 부합되지만, 세척 공정에서는 인쇄를 지우기 위한 세척제가 많이 필요합니다. 반대로 잉크 부착성이 약하면 세척 중에는 쉽게 지울 수 있지만, 인쇄가 선명하지 않습니다.

인쇄 장비는 고속의 까다로운 보틀링 환경에서 인쇄하는 것뿐만 아니라 우수한 잉크 부착성으로 확실한 추적성을 보장해야 합니다.

생산업체의 유통사들은 유통기한이 제품으로 인한 비용을 줄이고, 최신 제품이 상점에 진열될 수 있도록 유통망의 다양한 지점에서 효과적으로 재고를 순환시키는 데 이때, 날짜 코드에 크게 의존합니다. 소매업체나 고객은 정상 조건에서 변색되거나 지워지지 않는 선명한 '유효기간' 및 '유통기한' 날짜 코드에 의존합니다. 이와 동시에 잉크는 생산라인의 세척 공정에서 간편하고 쉽게 지워져야 합니다.



# 지울 수 있는 코드 인쇄



우수한 부착성과 쉽게 지워지는 특성을 가진 인쇄가 필요한  
3가지 적용분야:



## 맥주/탄산음료(유리 및 플라스틱 병):

음료를 충전한 후 용기는 고속으로 움직이고 똑바로 서 있는 상태에서 병에 인쇄됩니다. 소매점에 진열된 후 제품에 인쇄된 코드는 낮은 냉장 온도, 보관 및 운송 중에 제품 간 마찰로 인한 마모, 즉, 변화하는 온도로 인한 응축, 소비자가 물 및 얼음에 담그는 행동 등 다양한 환경에 견딜 수 있어야 합니다.



## 물(약 18L 플라스틱 용기):

용기가 똑바로 서 있거나 수평으로 구르는 상태에서 용기의 목이나 몸통에 인쇄됩니다. 음료병은 특성상 보관이나 사용 중에 온도 변화로 변형되지 않고 제품 운송 중이나 고객이 구매 후에도 지워지지 않아야 합니다.



## 맥주(알루미늄 통):

일반적으로 컨베이어 흘러가면서 용기의 몸통에 인쇄됩니다. 이 인쇄는 신선도 뿐만 아니라 추적성을 제공하여 제품 관리에 매우 중요합니다.

인쇄 코드는 위생처리, 재충진, 기록 및 재활용 용기를 세척 시 지워져야 합니다.

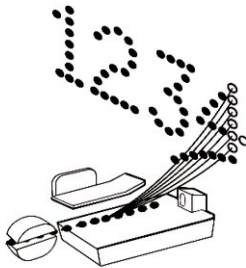


# 음료 산업에서 연속식 잉크젯 프린터의 장점

연속식 잉크젯 프린터는 부착성이 우수하고 선명한 인쇄를 합니다. 프린터에서 생성되는 작은 잉크 방울이 노즐을 통해 제품이나 재질로 전달되고, 전기 전하를 받은 잉크 방울은 굴절되어 제품의 정확한 위치에 떨어집니다. 우수한 소프트웨어 알고리즘이 프린터 하드웨어를 제어하며 최적의 잉크 방울 분사 및 이동 경로를 조정합니다. 이러한 시스템을 통해 고속에서도 일정한 인쇄 품질을 유지할 수 있습니다. 또한 사용되지 않은 잉크 방울은 프린터로 다시 돌아가 잉크 스트림에 충전됩니다.

이 인쇄방식은 유효기간이나 제조일자 및 영숫자와 같은 인쇄를 하는 음료 산업에 가장 적합합니다. 그 이유는, 비접촉 인쇄 방식이기에 포장의 손상을 최소화합니다. 특히 고속의 보틀링 생산 라인에 최적화되도록 설계되었습니다. 다양한 재질의 염면, 상단, 바닥 또는 플라스틱 뚜껑 내부에도 선명하게 인쇄할 수 있습니다. 속건성, 고선명, 응축 저항/비부식성 등 다양한 잉크를 사용할 수 있습니다.

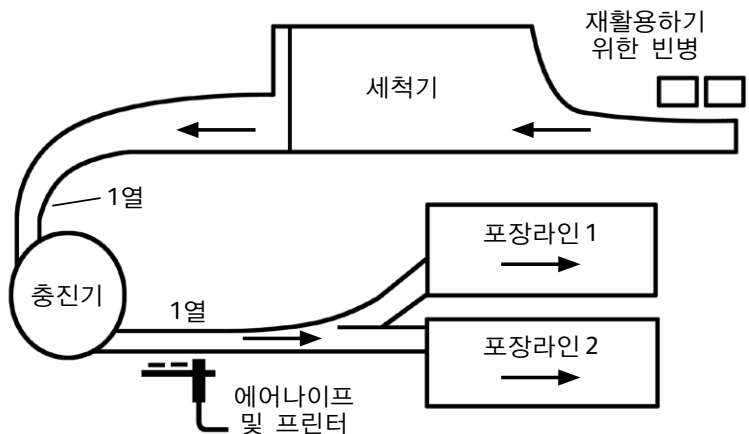
다양한 종류의 포장에 인쇄하고 다양한 장비에 통합될 수 있습니다. 다음은 음료 보틀링 라인에 연속식 잉크젯 프린터가 일반적으로 설치되는 위치를 보여줍니다.



연속식 잉크젯 프린터 기술 다이어그램



연속식 잉크젯 프린터



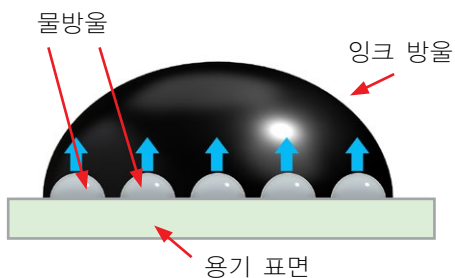
# 인쇄와 관련된 문제



세 가지 변수로 인해 인쇄 품질에 영향을 미칩니다.

## 환경

음료산업은 생산 환경이 매우 까다롭습니다. 고속 생산 라인, 신속한 전환, 조업중단이 허용되지 않는 환경에서 프린터 등 모든 장비는 최대의 성능을 발휘해야 합니다. 일반적으로 습하고 따뜻한 보틀링 생산 라인에선 제품 표면에 응축 현상이 발생하여 어려움이 가중됩니다. 관리하지 않는 경우, 잉크 건조 속도를 늦추고 부착성을 저하시킵니다. 또한 응축이 심해지면 표면에 잉크가 번지거나 인쇄 품질을 저하시킵니다. 이와 같은 환경을 고려하여 강한 부착성을 가진 잉크를 개발해야 합니다.



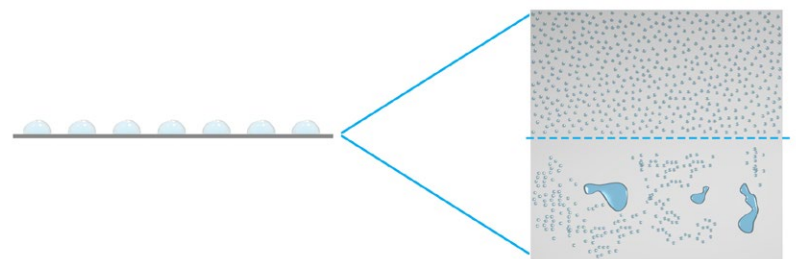
## 응축 변수

응축의 세 가지 주요 변수:

- 속도: 용기 표면에서 물방울이 형성되는 속도입니다. 두 가지 주 요인은 공기 중의 습도와 충전된 액체 및 플렌트 에어 간의 온도 차이입니다.
- 양: 인쇄될 표면에 있는 방울의 크기입니다. 속도와 마찬가지로 주 요인은 공기 중의 습도와 온도 차이입니다.



- 분포: 물방울이 표면에 분포된 정도입니다. 주 요인은 용기의 표면 에너지와 특수 코팅 여부입니다. 표면 조건에 따라 물방울 분포 유형이 달라집니다.





응축현상, 부적합한 기술 및 잉크 선택의 결과로 어려운 인쇄 환경은 낮은 인쇄 품질과 인쇄 누락으로 이어질 수 있습니다. 가장 일반적인 문제는 다음과 같습니다.

1

낮은 잉크 부착성

2

건조 시간 증가

3

흐릿한 인쇄

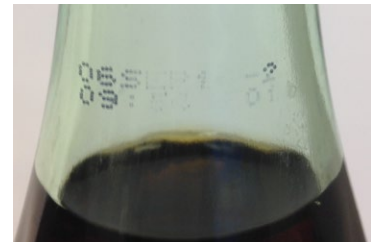
4

지워지지 않음

## 인쇄 품질과 관련한 문제 유형

### 1. 낮은 잉크 부착성:

용기 표면의 응축이 심한 경우 나타나는 현상입니다. 인쇄가 완전하지 않거나 쉽게 지워집니다. 가장 좋은 방법은 인쇄가 잘못된 제품은 보틀링 라인에서 미리 감지하여 유통시키지 않는 것입니다. 최악의 시나리오는, 소매상점 혹은 고객이 구입한 후 접촉할 때 인쇄가 지워지는 것입니다.



낮은 잉크 부착성·인쇄 누락

### 2. 건조 시간 증가:

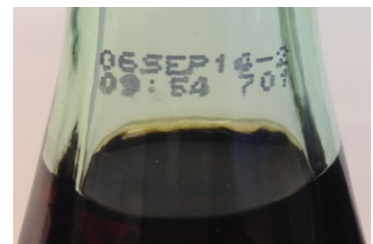
건조 시간 조절은 매우 중요합니다. 건조가 제대로 안되면, 습한 환경, 분사 잉크, 컨베이어상에서 용기끼리의 접촉으로 생산 라인에서 인쇄가 즉시 지워질 수 있습니다.



낮은 잉크 부착성·인쇄 번짐

### 3. 흐릿한 인쇄:

흐릿하거나 "번진 인쇄"는 과도한 응축으로 잉크 방울이 퍼질 때 발생합니다. 비정상적인 모양의 방울이 형성되며 2개 이상의 방울이 서로 접촉하여 일그러진 문자를 만들어 선명도를 떨어뜨릴 수 있습니다.



흐릿한 인쇄

### 4. 지워지지 않음:

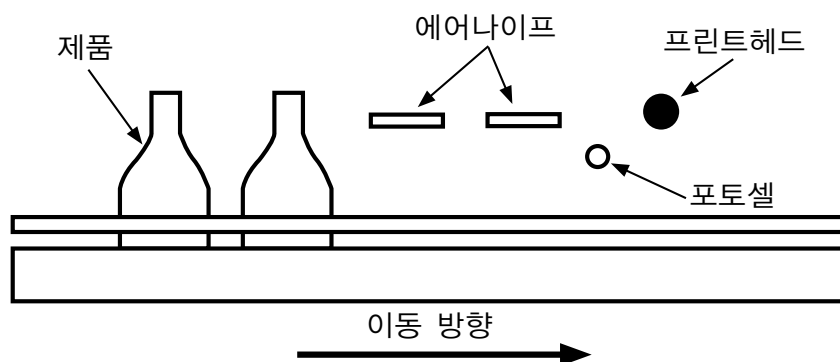
잘못된 잉크를 사용하는 경우 용기에 인쇄 코드가 부착되지만 세척 공정에서 지워지지 않을 수 있습니다. 세제, 세척 용제, 물의 온도 유지를 위해 많은 비용이 발생할 뿐만 아니라 강력한 세척제에 플라스틱과 같은 용기의 마모가 증가합니다.

# 재활용 적용을 위한 최적의 방법

고속 생산 라인  
(700병 이상/분)에서  
관리할 변수가 많고  
비용 절감을 위해선  
모든 상황에 대한  
적합한 솔루션을  
제공하기는  
어렵습니다.

전문가의 도움을 받아 최적의 프린터와 소모품을 해당 요구사항에 적합하게 적용해야 합니다. 다음은 인쇄 품질을 개선할 수 있는 몇 가지 모범 사례입니다.

1. **에어나이프 사용.** 듀얼 헤드 에어나이프는 차가운 충전 보틀링 라인에 적합합니다. 나이프의 각도, 에어 흐름 속도, 위치는 적시에 많은 양의 응축을 제거하여 잉크 부착성을 개선하는 데 중요합니다. 컨베이어에서 에어나이프의 위치는 아래 그림에 표시되어 있습니다.







2. **주입 라인 또는 비닐 버블랩에 인쇄** 대부분의 플라스틱 및 유리병의 경우 액체가 담긴 부분보다 응축이 적은 주입 라인에 인쇄하는 것이 좋습니다. 용기 부분은 액체와 직접 접촉하는 부분보다 응축성이 낮습니다.

3. **깨끗한 용기 사용** 모든 용기는 충전 전에 완벽하게 세척해야 합니다. 초기 세척 과정 중에 가성 세제가 완벽하게 행구어지지 않는 상황에는 아래 4번 절차에 따라 세척해야 합니다. 대부분의 보틀링 작업에서 세척과 충전 사이에 5-10분의 시간이 있으므로 병에 달라붙어 잉크 부착성을 떨어뜨리거나 잉크를 용해하지 않도록 모든 세제를 완벽하게 행구어야 합니다.



주입 라인에 인쇄

4. **올바른 세척 파라메타**다음은 세척할 때 따라야 하는 파라메타들입니다.

| 파라메타   | 권장 수치         | 설명              |
|--------|---------------|-----------------|
| 가성액 수치 | 2.0 - 4.0%의 양 |                 |
| 용제량    | 0.2 - 0.3%의 양 | 용제량에 따라 변할 수 있음 |
| 탱크 온도  | 60°C/140°F 이상 | 높을수록 효과적        |
| 물 경도   | 150mg/l 미만    | 낮을수록 좋음         |

# 적합한 잉크 선택



## 재충진 및 재활용 용기에 적합한 잉크를 선택하는 일은 쉽 지 않습니다.

잉크는 정확하고 효율적으로 제품에 표시 및 추적할 수 있도록 다양한 조건과 환경에 견뎌야 합니다. 잉크를 지워지지 않는다면, 위에 언급한 대로 세제 및 음료 용기와 관련한 많은 비용이 발생합니다.

지워지는 잉크는 산업용 가성 세제의 일반적인 성분인 수산화나트륨에 용해되도록 개발됩니다. 특수한 잉크 용제(부착성 증진)는 잉크가 응축 층을 침투하여 두 번째 요소인 레진이 유리병에 최종적으로 잉크 코드를 부착시킬 수 있도록 해줍니다.

잉크 개발 연구원, 보틀링 작업자, 세제 생산업체가 협력하여, 유통 시엔 지워지지 않고 세척 공정 중에는 쉽게 지워질 수 있는 잉크를 개발합니다. 전체 솔루션을 구현하기 전에 선택한 잉크로 실제 용기에 인쇄하고 실제 세척 환경에서 테스트하는 것이 좋습니다.

보틀링 산업에 적합한 지울 수 있는 코드에 다양한 특성과 색을 가진 잉크를 사용할 수 있습니다.

| 잉크 색상        | 플라스틱 | 유리 | 금속 | 용제 종류 | 건조 시간 |
|--------------|------|----|----|-------|-------|
| 검정           | X    | X  | X  | 메탄올   | 1-2초  |
| <b>빨강</b>    | X    | X  | X  | 메탄올   | 1-2초  |
| 검정           | X    | X  | X  | MEK   | 2-4초  |
| 검정           | X    |    |    | 메탄올/물 | 5-7초  |
| 검정           | X    | X  | X  | MEK   | 2-4초  |
| <b>진한 빨강</b> |      |    | X  | MEK   | 1-2초  |
| <b>진한 노랑</b> | X    | X  | X  | MEK   | 2-4초  |

## 요약:

**귀사는 음료병을 재활용하여 원료 비용을 줄이고 환경을 보호할 수 있습니다.** 재활용 용기에 지울 수 있는 코드를 인쇄하는 작업은 까다롭지만 다양한 변수를 철저히 분석하여 최적의 인쇄 솔루션을 제공하는 것이 중요합니다.

Videojet은 전 세계에 325,000대의 프린터를 설치한 음료용 인쇄 및 마킹 솔루션의 글로벌 선두기업입니다. Videojet의 장점

- 40년 이상 음료 산업을 위한 잉크 개발 경험이 있습니다. Videojet의 최적의 잉크에는 세척 중에 용해되도록 특수 설계된 화학성분을 지니고 있습니다.
- 우리는 세제 생산업체와 협력하여 잉크를 개발하는 파트너입니다.
- 가동시간 증대를 위한 인쇄 솔루션을 제안합니다. Videojet의 1,000 시리즈 프린터는 99.9%의 가용성을 제공합니다.<sup>1</sup>
- 우리는 업계에서 최대 규모의 기술 서비스 및 네트워크 망을 구축하고 있습니다.

Videojet 전문가가 생산 공정, 잉크 및 생산 환경과 관련한 생산 라인 전체의 어드바이스를 드립니다. Videojet은 귀사의 용기에 인쇄 샘플 테스트를 진행 한 후 세척 시스템에 적합한지 확인합니다.

음료 산업용 솔루션에 관한 자세한 정보는 (주)비디오젯코리아에 문의하십시오.

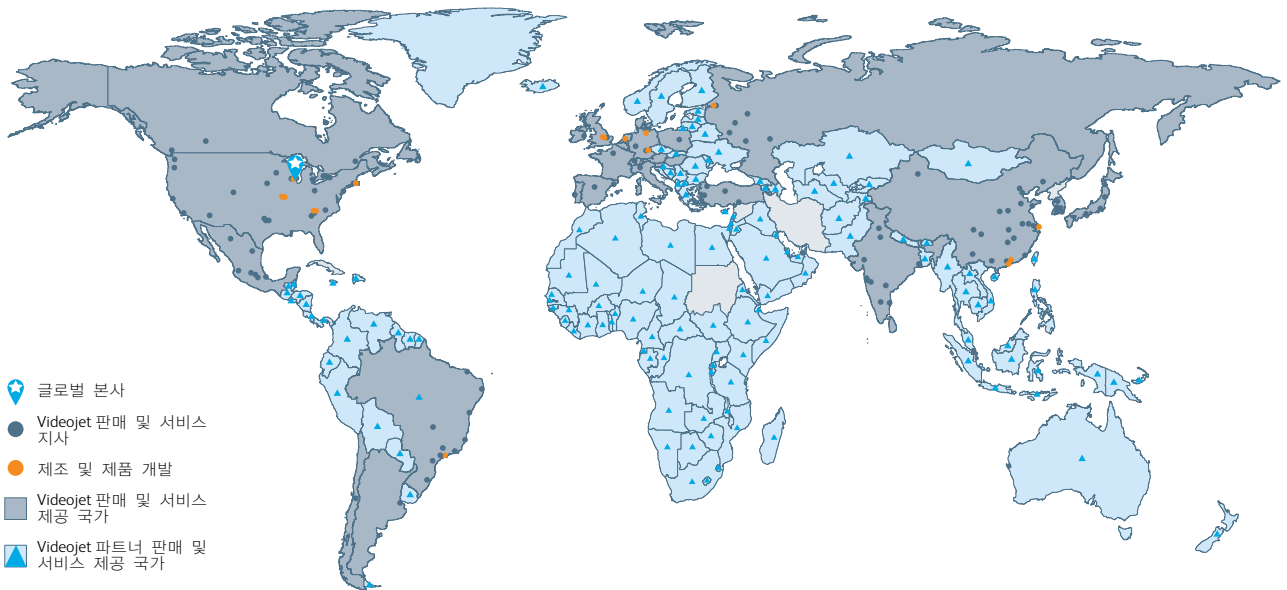
<sup>1</sup> 가동 중인 생산 라인에서 400대 이상의 프린터를 대상으로 한 고객 설문 조사에서 얻은 99.9% 가용성에 대한 결과입니다. 설문조사에 응답한 고객의 절반 이상이 100% 가용성을 경험했습니다. 개별 결과는 다양합니다.

# 최고의 신뢰성 제공

Videojet Technologies는 제품 표시 산업에서 세계 최고의 기업으로 인쇄 및 마킹 장비(프린터), 적용분야별 잉크, 제품 품질관리 서비스 등을 제공합니다.

Videojet의 목표는 CPG(소비재), 제약 및 산업 용품 등의 분야에서 고객과의 제휴를 통해 고객의 생산성을 높여 브랜드 보호 및 성장에 기여하고, 더불어 산업 동향 및 규정에서 한발 앞서도록 돕는 것입니다. 연속식 잉크젯 프린터(CIJ), 고해상도 잉크젯(TII), 레이저 마킹기(LASER), 열전사 프린터(TTO), 박스 마킹기(LCM) 및 라벨 부착기(LPA), 다양한 인쇄 영역에서 전문가 및 우수한 기술력을 바탕으로 전 세계에 325,000대 이상의 Videojet 프린터를 설치하였습니다.

고객은 Videojet 제품을 사용하여 매일 100억 개가 넘는 제품에 인쇄를 하고 있습니다. 전 세계 26개 국가에서 3천여명의 직원과 직영점을 통해 판매, 서비스, 교육 등을 제공합니다. 또한 135개국의 400개 이상의 대리점과 OEM 업체가 Videojet의 공급망을 구축하고 있습니다.



문의전화: 080-891-8900  
웹사이트: [www.videojetkorea.com](http://www.videojetkorea.com)  
이메일: [marketing.korea@videojet.com](mailto:marketing.korea@videojet.com)

(주)비디오젯코리아  
서울시 성동구 아차산로 103 영동테크노타워 1202호

© 2014 ㈜비디오젯코리아 — All rights reserved.

㈜비디오젯코리아의 정책은 지속적인 제품 개선입니다. 당사는 사전 통보 없이 디자인 및/또는 사양을 변경할 권한이 있습니다.

