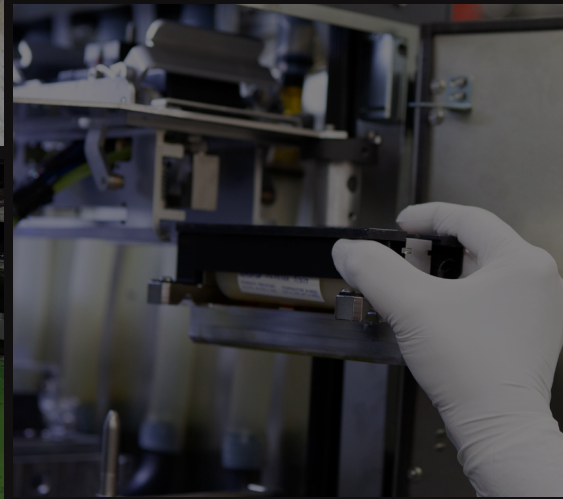




KODAK STREAM
잉크젯 기술



코닥 PROSPER: 디지털 프린팅의 핵심 주역

수십 년에 걸친 코닥의 이미지 과학으로 탄생





PROSPER S-시리즈, PROSPER 1000, 5000, 6000 및 EVO M 프레스 제품에서 사용되는 스트림 제트 모듈

혁신의 역사

이스트만 코닥 컴퍼니는 700개 이상의 코닥 특허가 증명하는 컬러와 이미지 과학의 풍부한 유산을 통한 잉크젯 기술의 토대 위에 코닥 PROSPER 프레스 프로덕션 잉크젯 프린팅 시스템 제품군을 개발하고 있습니다. 잉크젯 프린팅은 프린팅 시스템과 잉크, 인쇄되는 용지 사이의 기초적인 상호작용에 좌우됩니다. 이에 코닥은 대부분의 경쟁사가 할 수 없는 것을 내놓았습니다. 코닥은 프린트헤드와 잉크를 디자인, 제조하고 특별히 개발된 옵티마이저 코팅액을 통해 잉크/용지의 상호작용을 관리함으로써 최대 프로덕션 레벨의 속도로 시스템이 고품질의 결과를 낼 수 있게 합니다. 코닥의 연속 잉크젯 기술은 모노크롬 임프린팅 분야에서 수 십년간 높은 생산성과 신뢰성을 보여왔으며, 이제는 상업인쇄 및 포장의 다양한 프린팅 분야에서도 똑같이 효과적으로 컬러와 흑백을 재현해냅니다.

코닥 연속 잉크젯 기술(CIJ)의 장점

대부분의 코닥 PROSPER 시스템에 있는 코닥 스트림 잉크젯 기술 프린트헤드는 종종 약칭으로 CIJ라 불리는 연속 잉크젯 기술을 사용하고 있습니다. 연속 잉크젯의 장점은 이 기술이 분당 최대 3,000 피트(분당 약 900 미터)의 속도로 매우 정확하게 도트 배치를 제어할 수 있다는 데 있습니다.

이 시스템의 신뢰성, 품질, 운영비는 프린트헤드 및 사용된 잉크의 핵심 특징과 다시 연결됩니다. PROSPER 시스템이 사용하는 수성 잉크부터 살펴보면, 코닥의 잉크젯 전략 중 한 가지 확실한 핵심은 잉크 비용을 계속 낮게 유지할 수 있을 만큼 복잡하지 않아야 한다는 것입니다. 그래서 CMYK안료를 세심하게 선택한 후 정교하게 가공하여 매우 가는 입자 크기 분포를 만들어냅니다(그림 1). 대부분의 안료 입자들이 50 나노미터 미만입니다.(나노미터는 1 미터의 10억분의 1)경쟁사의 가공 방식은 이 수준에 도달하지 못합니다. 이 미세한 안료는 매우 얇고 건조한 잉크 층을 만들어내는데, 빛 확산이 적어(그림 2) 컬러가 훨씬 더 풍부하고 깨끗해지며, 이미지 내구성을 해치는 일 없이 탁월한 색역을 보여줍니다. 게다가 이러한

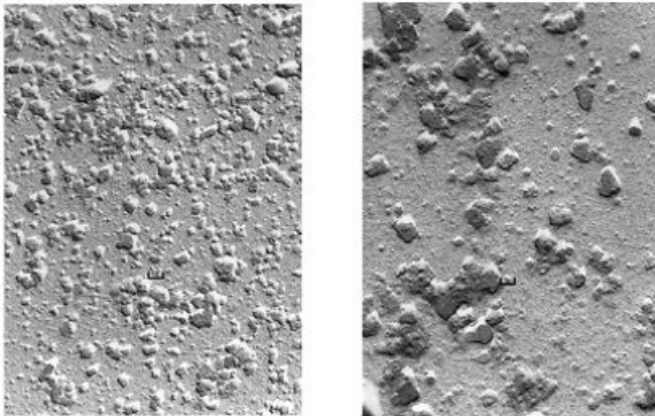


그림 1: 코닥 안료 크기 (좌)와 기존의 가공 안료 (우)를 비교한 사진

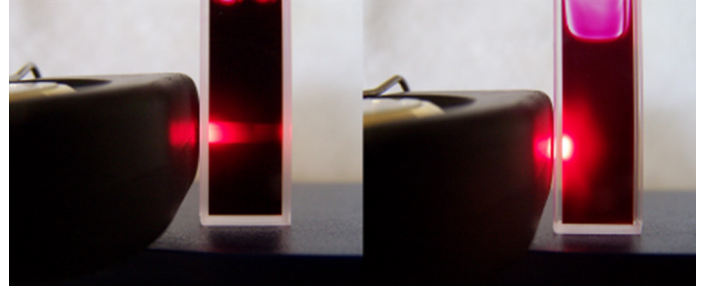


그림 2: 코닥 잉크의 투명도: 미세 가공된 코닥 안료 잉크 (좌)에 비춰진 빛은 경쟁사 잉크와 같은 방식으로 확산되지 않는다.

마이크로미더 가공 입자들의 높은 컬러 강도 덕분에, 이러한 고품질 안료의 농도가 낮아져도 탁월한 결과물을 낼 수 있고, 결국 운영비를 절감하는데 중요한 영향을 미치게 됩니다.

코닥 스트림 기술의 중요한 또 다른 장점은 드롭 배치의 정확성과 드롭 균일성입니다. 프린트헤드의 노즐 플레이트를 빠져나간 스트림 드롭의 속도는 초당 66 피트(초당 20 미터)로, 경쟁사 시스템들의 초당 약 26 피트(초당 8 미터)보다 훨씬 빠릅니다. 그래서 드롭 배치가 보다 정확하고 프린트헤드의 노즐 플레이트를 표면으로부터 더 멀리 떨어뜨릴 수 있습니다.

이것이 중요한 이유는 무엇일까요? 표면(용지, 판지, 필름 등)이 빠른 속도로 프린트헤드를 지나가면 그 위치나 표면의 거친정도에 미세한 변화가 생기고 프린트헤드는 이런 표면과의 충돌로 손상을 입게 됩니다.

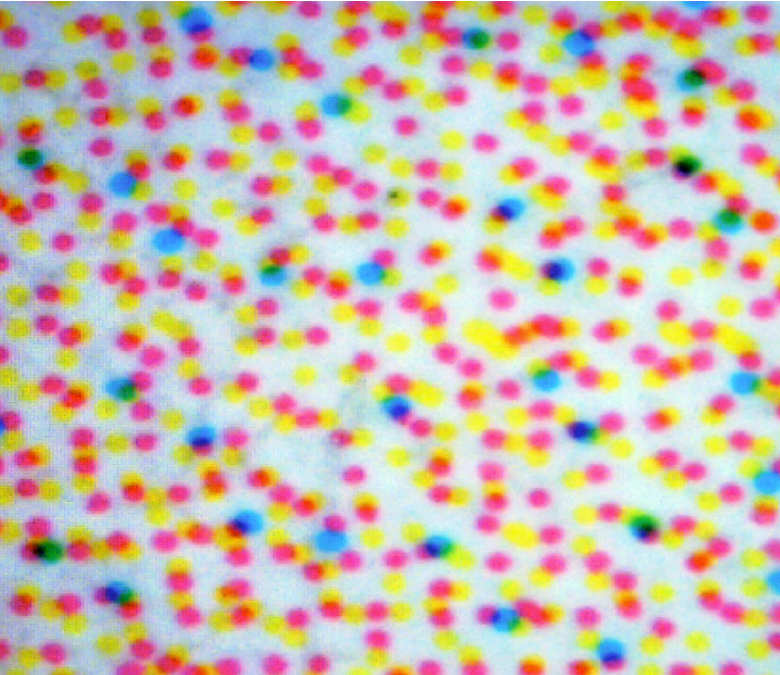


그림 3. 코닥 스트림 잉크 방울 배치: 코닥 잉크방울(좌)와 DOD(우) 간의 비교.

거리를 멀리 떨어뜨릴수록 손상을 입을 가능성도 떨어집니다. 정확도와 관련해, 바람이 많이 부는 환경에서 공을 정확히 던지려 한다고 생각해봅시다. 던지는 속도가 빠를수록, 공의 경로가 바뀔 가능성을 떨어집니다. 스트림의 높은 드롭 속도는 잉크 드롭을 높은 정밀도로 배치하여 고품질의 인쇄를 출력할 수 있다는 뜻입니다.

코닥의 스트림 프린트헤드의 또 다른 특징은 드롭 하나하나가 거의 완벽한 원형이라는 것입니다(그림 3). 그래서 재질 위 점들의 모양이 경쟁사 방식에서 일어날 수 있는 불규칙함이나 아티팩트 없이 매우 반듯합니다. 스트림 드롭은 노즐을 통과하는 연속 잉크 흐름의 표면 에너지를 바꾸는 가열기에 의해 형성됩니다. 경쟁사의 DOD (Drop on Demand) 시스템은 인쇄가 필요할 때에만 노즐 챔버 안쪽의 피에조 진동 또는 작은

열 반응을 통해 드롭을 생성합니다. DOD 생성 방식은 각각 물방울 형태의 드롭을 형성해 메인 드롭 주변으로 작은 위성 드롭들을 형성하기 쉽습니다. 경쟁사의 올챙이 형상과 비교해, 코닥의 잉크 방울이 얼마나 둥근 형상을 유지하는지 확인해 보시기 바랍니다.

그 결과, 드롭 모양은 한층 뚜렷하고 드롭 배치는 정밀하며 안료는 선명합니다. 코닥의 컬러 관리 스크리닝 (KODAK Color Management and Screening)과 조합해 사용하면, 높은 속도와 높은 품질 레벨에서도 탁월한 결과물을 얻을 수 있습니다.

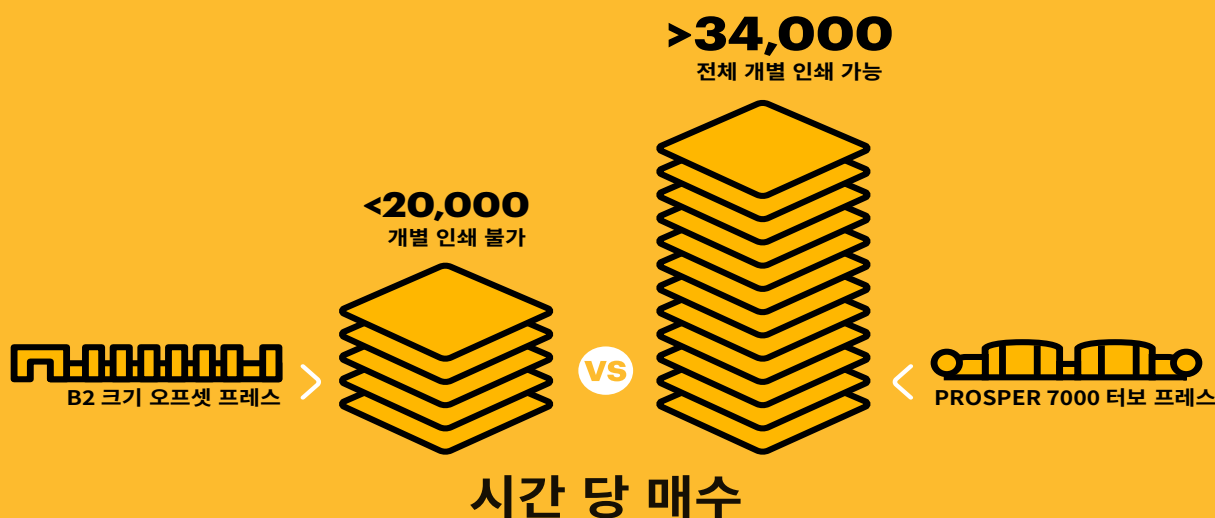
“

연속 잉크 흐름의 표면 에너지를 바꾸는 써멀 히터에 의해 형성되는 스트림 드롭

기존 프레스 방식과 경쟁하는 속도와 품질

코닥 스트림 잉크젯 기술을 통해 구현되는 빠른 속도와 우수한 품질은 기존의 인쇄 기술에도 밀리지 않는 경쟁력을 부여해 주고 있습니다. 아날로그 프레스에 탑재되는 PROSPER 임프린팅 시스템(스트림 프린트헤드)는 프레스에 대응할 수 있는 속도를 갖추어야 함은 물론, 기존 방식과 구별할 수 없을 정도로 동일한 품질의 결과물을 생산할 수 있어야 합니다. 분당 최대 3,000 피트의 속도로 가동하는 스트림 프린트헤드는 철판인쇄(flexographic), 오프셋 인쇄, 그라비아 인쇄 수준의 속도와 품질을 간단하게 제공하여 상업 인쇄, 포장 인쇄, 기타 인쇄 적용 용도에 대응이 가능합니다. 코닥 PROSPER 잉크젯 프레스는 이 뿐 아니라 매엽식(sheet-fed) 인쇄기 또는 윤전식(web-fed)

인쇄기와 경쟁을 하는 경우도 자주 발생합니다. 이해를 돕기 위해 예시를 들어 생산성을 간단하게 비교해 보면, 일반 B2 사이즈 매엽식 오프셋 프레스 인쇄기는 시간 당 최고 속도 15,000 피트 ~ 20,000 피트로 작업이 가능합니다. B2 용지의 폭은 19.7로, PROSPER 프레스의 폭 24.5인치 내에 충분히 수용이 가능합니다. B2 용지의 길이는 27.8인치로, 2.3 피트에 해당합니다. 코닥 PROSPER 7000 터보 프레스(Turbo Press)는 분당 580매의 B2 용지 인쇄가 가능하며, 이는 시간 당 B2 용지 최소 34,000 매 이상에 해당합니다.



디지털 인쇄 속도의 한계는 과연 얼마일지 생각해 보신 적이 있습니까? 코닥 PROSPER 프레스 인쇄에는 한계란 없습니다. 여기에 더해, 디지털 인쇄는 다양한 데이터 출력물을 생산해 낼 수 있으며, 온라인 문서 보관소로서의 역할도 수행할 수 있습니다. 그리고 코닥 잉크에서 제공하는 넓은 색 범위(color gamut)으로 인해 다수의 인쇄 전문 업체들은 다수의 판재와 종이의 낭비가 일어나는 오프셋 인쇄의 번거로움을 뒤로하고 있습니다(그림 4).

드롭-온-디멘드(DOD) 잉크젯 방식과의 경쟁

현재 시중에 나와 있는 다른 고속 잉크젯 시스템들은 드롭-온-디멘드(DOD) 방식을 사용하고 있습니다. DOD 방식에서는 열(써멀 DOD) 또는 압력(피에조 전기 DOD)을 이용해 필요한 때에만 잉크 방울을 생성합니다. 연속 잉크젯 방식은 그 이름에서도 알 수 있듯, 노즐 하나 하나로부터 연속되는 잉크의 흐름을 방출하고, 이렇게 생성되는 잉크 방울은 빠른 속도로 지면으로 투사됩니다. CIJ의 잉크 방울은 ‘인쇄 잉크 방울’(print drops, 종이 인쇄 용도) 및 ‘비 인쇄 잉크 방울’(재순환되는 잉크 방울)로 나뉘어 생성됩니다.

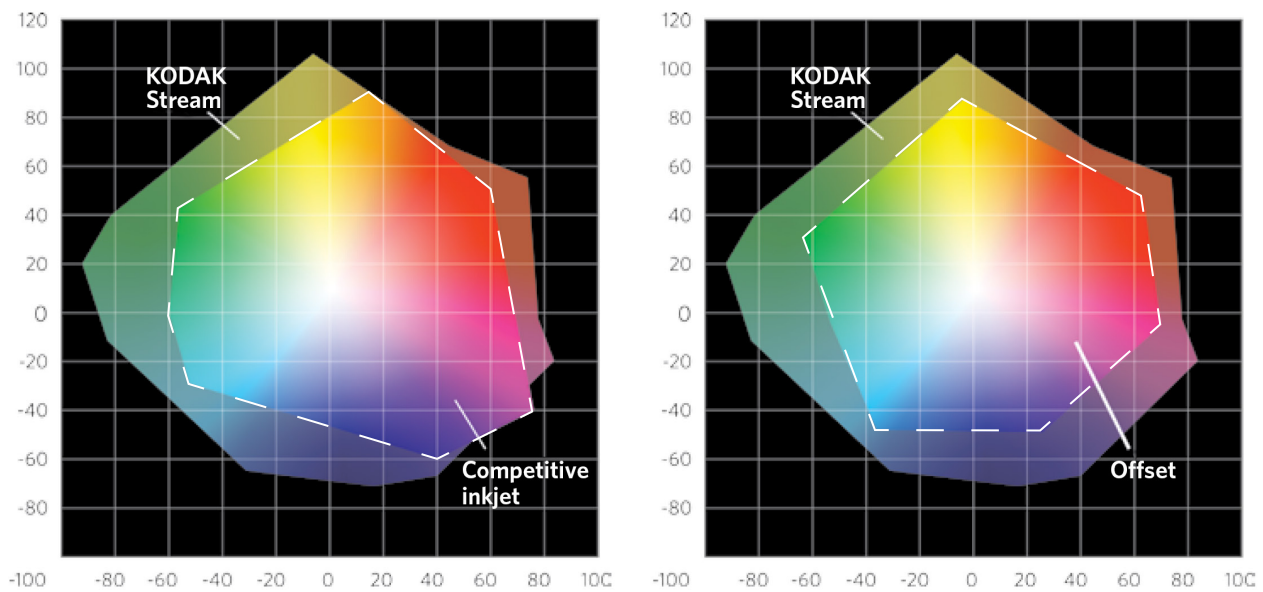


그림 4. 오프셋과 색상 범위 비교: 코닥 잉크의 색상 범위가 오프셋 잉크 대비 훨씬 더 넓은 것을 확인할 수 있습니다.

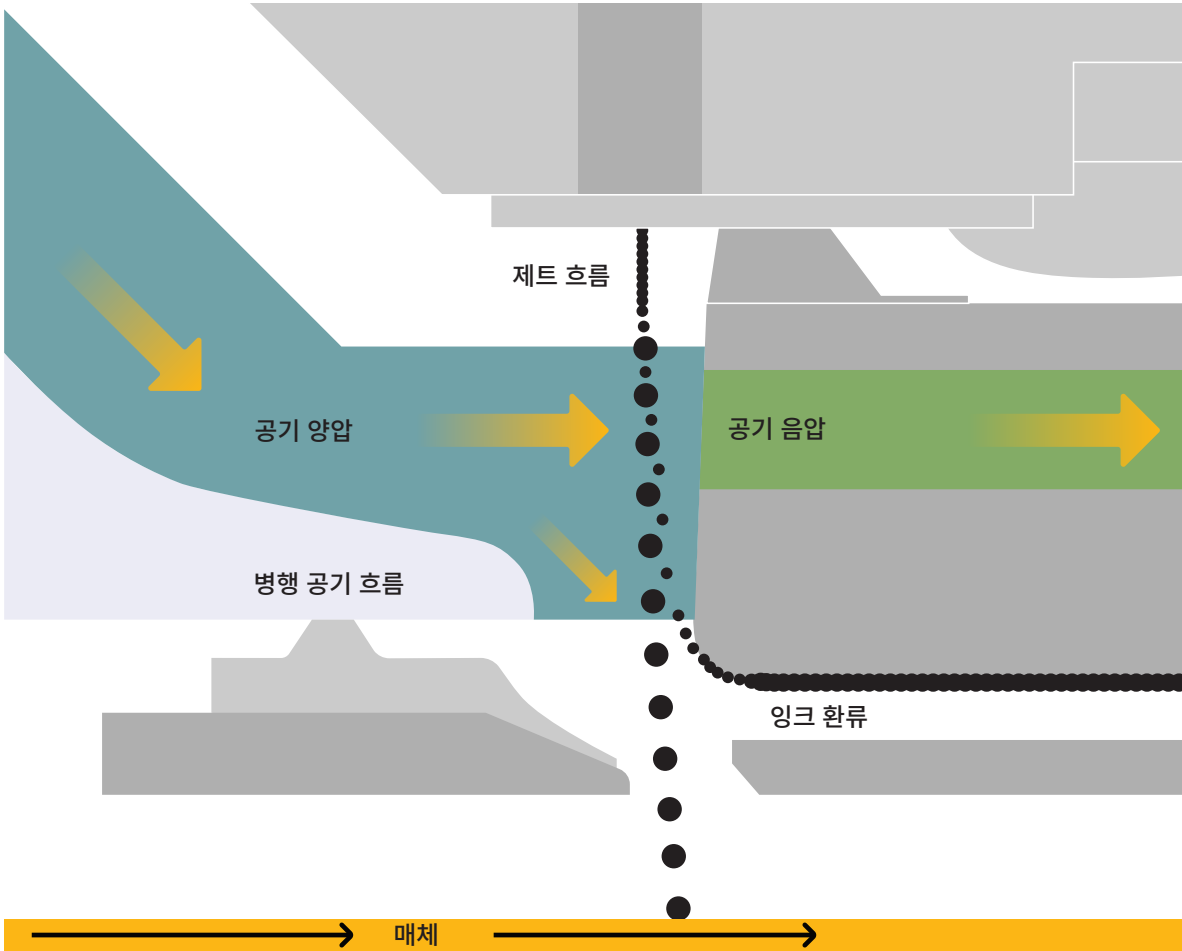


그림 5: 코닥 스트림의 잉크 방울 굴절 및 프린트헤드 상세 작동 원리(측면도)

인쇄에 사용되는 잉크 방울은 계속 지면으로 날아갈 수 있는 반면, 비 인쇄 잉크 방울은 굴절(그림 5)되어 프린터에서 재순환하게 됩니다. DOD 잉크젯 프린트헤드는 인쇄에 필요한 때에만 잉크 방울을 생성합니다. CIJ 방식과 DOD 방식 사이에 존재하는 가장 중요한 차이점 중의 하나가 바로 이러한 원리에 기반하고 있습니다. 드롭-온-디멘드 잉크젯의 잉크는 습윤제(humectant)라고 불리는 화학 물질을 다량 함유하고 있습니다. 습윤제는 잉크젯을 쏘지 않는 동안 잉크가 말라 잉크젯 헤드가 막히지 않도록 도와주는 물질입니다. 모든 잉크젯 시스템은 잉크에 어느 정도의 습윤제를 첨가하도록 하고 있습니다. 하지만 드롭-온-디멘드 시스템의 경우 잉크방울 생성 시점 간에

잠재적으로 지연 시간이 존재할 수가 있어, 노즐의 잉크가 말라버릴 가능성이 존재합니다. 이를 해결하기 위해 드롭-온-디멘드 방식에서는 잉크에 더 많은 양의 습윤제를 첨가하고 있습니다. 왜 이것이 중요한 문제일까요? 잉크가 종이에 닿으면 퍼지지 않도록 빠르게 말라야 하기 때문입니다. 그런데 습윤제가 다량으로 함유되어 있는 경우에는 여기서 문제가 발생합니다. 습윤제는 분명 헤드에 마른 잉크가 생기지 않도록 해주는 역할을 하지만, 그와 동시에 잉크가 재질 상에서 건조되는 것을 방해합니다. 특히 액체가 잘 흡수되지 않는 광택지나 연포장 필름인 경우에는 더욱 문제가 심각합니다.

프레스와 하이브리드 설비에서 사용하는 스트림 기술

코닥은 컬러 및 흑백 인쇄 제품군 모두에 스트림 프린트헤드 기술을 도입하였습니다. 컬러 제품군은 다음과 같이 4가지 모델로 구성됩니다.

- 코닥 PROSPER 7000 터보 프레스는 세계 최고속의 잉크젯 프레스로, 분당 1,345 피트(410 미터)의 속도를 자랑합니다. 7000 터보 프레스는 좁은 면적을 고속으로 인쇄하는 터보 모드, 중간 면적의 상업적 인쇄 작업에 사용되는 성능 모드, 그리고 넓은 면적에 사용하는 품질 모드, 이 3 가지 모드를 지원합니다.
- 코닥 PROSPER 6000C 프레스는 넓은 면적의 상업적 듀플렉스 인쇄 용도로 개발되었습니다. 대량 우편물이나 출판물을 광택지 상에 인쇄할 수 있습니다.
- KODAK PROSPER 6000P 프레스는 중간 또는 작은 면적에 해당하는 상용 듀플렉스 인쇄 용도로 개발되어, 신문이나 비 코팅지 인쇄에 사용합니다.
- 코닥 PROSPER 6000S 프레스는 단독 설비 또는 하이브리드 구성으로 사용하며, 심플렉스(Simplex) 인쇄를 위해 개발되었습니다. 접이식 골판지 포장, 데코레이션이나 임프린팅에 사용합니다.

이 뿐 아니라 코닥 PROSPER 1000 플러스 블랙 앤드 화이트 프레스에서도 스트림 프린트헤드 기술을 사용하고 있습니다. 현재 코닥의 풀페이지 잉크젯 인쇄 시스템 제품군 중에서도 주력은 PROSPER 1000 및 6000이 차지하고 있습니다. 하지만 스트림 계열에는 그 외에도 다양한 제품이 개발되어, 프린팅 프레스 상에 프린트헤드가 탑재되는 임프린팅 용도, 또는 피니싱 용도로 사용됩니다. PROSPER S 시리즈 및 PROSPER 플러스 임프린팅 시스템은 인쇄 속도가 최소 분당 500 피트(152미터, 코닥 PROSPER S5 시스템)에서 분당 3,000 피트(900미터, 코닥 PROSPER S30 시스템)에 이릅니다.

코닥 PROSPER 7000 터보 프레스



PROSPER 임프린팅 솔루션은 인치 당 최대 해상도 600 x 900를 구현하며, 대량 우편물 인쇄, 포장, 바코드 인쇄, 번호 인쇄, 제품 장식, 전단지, 회람지, 삽입물 등을 대상으로 개발되었습니다. 특히 특별 제작된 최적화 용액을 사용하는 경우, 스트림 제품은 종이 인쇄 뿐 아니라 연포장 용도의 필름 프린팅, 제품 장식, 라벨 인쇄 등에도 사용될 수 있습니다.

코닥의 제휴업체들도 자사 제품에 스트림 헤드를 도입하고 있습니다. 예를 들어 연포장 및 제품 장식용으로 개발된 설비인 UTECO SAPPHIRE EVO M 프레스에서는 코닥의 스트림 프린트헤드, 잉크, 최적화 용액을 도입하고 있습니다. UTECO 사의 SAPPHIRE EVO M은 특히 2020 Intertech Technology Award, 그리고 Keypoint Intelligence 2021 Outstanding Achievement Award 를 수상하기도 하였습니다.

울트라스트림 프린트헤드

코닥의 포트폴리오에서, 스트림 프린트헤드가 유일한 연속 잉크젯 기술은 아닙니다. 코닥 울트라스트림

잉크젯 기술은 좀 더 최근에 개발된 기술로, 기존의 스트림 기술이 지녔던 여러가지 장점을 그대로 계승하고 있습니다. 스트림 기술과 울트라스트림 기술 간의 가장 큰 차이점은 비 인쇄 잉크 방울이 인쇄면에서 굴절되는 방식에 있습니다. 스트림 방식은 공기를 통해 방울을 날려 보내지만, 울트라스트림에서는 정전기 방식을 사용합니다. 울트라스트림에서 사용하는 정전기 굴절 방식이 가져다주는 장점은 바로 프린트헤드에서 생성되는 방울의 크기가 4 피코리터에도 미치지 않을 정도로 미세하다는 점입니다. 따라서 최대 600 x 1800 dpi에 이르는, 훨씬 더 높은 해상도의 인쇄가 가능해집니다. 울트라스트림에 대한 자세한 내용은 '코닥 울트라스트림: 생산성, 품질, 유연성' 백서를 참고하시기 바랍니다.

PROSPER를 통해 구현하는 하이브리드 포장 인쇄





스트림 프린트헤드는 철판인쇄, 오프셋 인쇄, 그라비아 인쇄 설비에서 필요로 하는 속도에 충분히 대응할 수 있으며, 상용, 포장, 기타 인쇄 용도에서 요구하는 품질을 구현합니다.

우수한 생산성의 핵심 장비

코닥 스트림 잉크젯 기술은 임프린팅 용도 또는 단독 시스템으로 사용되는 용도 모두에 있어 진정한 핵심 장비가 될 것입니다. 디자인의 간결함과 프린트헤드의 신뢰성, 그리고 플랫폼의 생산성을 통해 운영 비용은 줄여주면서 우수한 인쇄 품질, 속도를 확보하여 상업적 인쇄 용도에서 오프셋 인쇄 방식을 사용할 시 문제가 되었던 부분을 해결해 주며, 포장에 있어서도 새로운 기회를 창출합니다. 여기에 프린트-온-디맨드 방식과 디지털 프린트의 다양한 이미징 기능을 더해, 현재는 물론 향후에도 업무에 대응이 가능한 인쇄 시스템을 갖출 수 있습니다.



KODAK STREAM
잉크젯 기술

핵심 용어

연속 잉크젯 (CIJ): 코닥을 비롯한 산업용 잉크젯 인쇄 시스템 제조 업체에서 개발한 프린트헤드 기술

드롭-온-디맨드(DOD) 잉크젯: 가정 및 사무용 프린터에서 흔히 사용되는 방식을 상용 설비에 적용한 기술

듀티 사이클(Duty cycle): 상용 인쇄 시스템에서 한 달에 처리할 수 있는 최대 처리량(통상적으로 A4 용지 매수로 환산)

습윤제(humectants): 잉크젯의 잉크에 사용되는 화학 약품으로, 잉크가 말라 프린트헤드의 노즐이 막히는 것을 방지

마이크로 매체 분쇄: 염료 입자를 분쇄하는 코닥의 독자적인 기술로, 50나노미터 미만의 초소형 굵기로 균일하게 입자를 파쇄하는 기술

옵티마이저 용액: 코닥이 개발한 프리코팅 전처리 약품으로 잉크/ 종이 간의 상호 작용을 촉진해 염료의 이동을 즉각적으로 차단하고, 종이나 다른 인쇄 재질에 매우 빠르게 부착할 수 있게 도와 줌

스트림: 공기 굴절 CIJ 프린트헤드 기술로, PROSPER 1000 및 6000 프레스, 그리고 제휴 업체 제품인 UTECO SAPPHIRE EVO M 프레스에서 사용. 연포장 및 제품 장식용

코닥 ULTRASTREAM 기술: 정전기 굴절 CIJ 프린트헤드 기술로, KODAK PROSPER ULTRA 520 프레스, 그리고 제휴 업체 제품인 UTECO SAPPHIRE EVO W 프레스에서 사용. 연포장 및 제품 장식용

[KODAK.COM/GO/STREAM](https://www.kodak.com/go/stream)

Eastman Kodak Company 343 State Street Rochester, NY 14650 USA 코닥의 기술로 제작.
© 2022 Kodak. 코닥, Prosper, Prosper Ultra, Ultrastream, 코닥 로고는 코닥의 상표입니다. K-909.22.08.07.EN.01

