

최근 그라비아 인쇄기의 진보

환경고려 초고성능기계 개발에 나서

1. 최근 그라비아 인쇄기의 발전

1-1. 인쇄기의 기계구조

최근 그라비아 인쇄기의 디자인과 구조면에서 진전된 성과들을 잘 보여주고 있는 것이 'PATRIOT'와 'ROTO CADET'이다. 이 인쇄기들의 특징은 입구가 철강으로 보강되어 매우 견고하다는 것인데 다음과 같은 장점이 있다.

▲기계 전체가 매우 견고하다.

▲기계의 각 부분에 독자적인 보호틀이 있다.

▲공기, 전기와 관련된 모든 시스템들이 안전하게 덮여있다.

▲그라비아 인쇄나 코팅, 플렉소 인쇄나 코팅, 비용해성 접착코팅, 냉각밀봉, 열 용해 혹은 PVDC 도포에 사용되는 대여섯가지 타입의 순간 상호변환 트롤리나 카트를 장착할 수 있다.

▲대여섯가지 타입의 그라비아 인쇄 실린더 틀이 있다. 예를 들면 통합 굴대, 슬리브타입, 처킹시스템으로 굴대가 없는 형태 등이다. 굴대 실린더들은 측면 프레임에 탑재된 롤러 보유기에 부착되어 있어 따로 굴대가 필요 없다.

▲잉크 판에서 용해성 수증기를 제거하는 공기주입과 통풍 시스템이 울에 싸여있다.

1-1-1. 인쇄압착기

인쇄 압착기는 ▲모든 부품이 고도로 정밀하며 감도가 높다. ▲통합 굴대나 투관식 압인 롤러를 설치할 수 있다. ▲고무투관을 작동자 쪽에서 교체할 수 있다. ▲압인 롤러의 압력을 양쪽에서 독립적으로 조정할 수 있다. ▲다양한 상태에서 작동할 수 있다. 필요한 경우 압인 롤러의 작동을 중지시키거나 기계의 멈춤을 정밀하게 조정하는 등, 플렉소 인쇄시스템으로 인쇄할 수 있는 특징을 갖고 있다.

1-1-2 잉크 관련 시스템

1-1-2-1. 잉크 도포구

▲그라비아 실린더에 잉크가 고무 퍼지도록 해준다.

▲실린더나 잉크의 종류에 따라 조정된다.

1-1-2-2. 잉크판

▲높이 조절이 가능하다.

1-1-2-3. 덧칠 제거날

▲기계 구동장치에 의해 덧칠 제거날이 진동하며, 인쇄 진행 중에 스트로크 길이를 조절할 수 있다.

▲덧칠 제거날을 네가지 방식으로 조절할 수 있으므로, 인쇄 넘 근쳐 인

이 글은 코사리베르만사가 발표한 세미나 내용과 서비스의 제품을 소개한 것입니다.

쇄 실린더에 이르기까지 날의 위치가 다양하다.

▲날과 보완날을 공기식으로 로킹하여, 실린더에 균일하게 접촉되며 날이 매우 빠른 속도로 교체된다.

1-1-2-4. 잉크받이

▲새 작업을 준비하는 동안 위치를 정할 수 있으며, 인쇄 중에도 위치를 조절할 수 있다.

1-1-2-5. 잉크탱크

▲트롤리 위나 인쇄기 옆에 둘 수 있다. U자관이 있어 탱크안에 최소량의 잉크만 남아 있어도 인쇄가 가능하다.

1-1-3. 그라비아 인쇄 트롤리

▲무게가 가벼우며, 잉크 도포구, 잉크판, 잉크받이, 잉크탱크와 펌프 등 잉크와 관련된 부품을 나른다.

▲그라비아 실린더가 기계에 놓이기 전에 이를 운반한다.

▲자동장착시스템으로 되어 있어 인쇄기에 자동으로 삽입된다.

▲트롤리 전체가 세척기에서 세척되기 때문에 완전히 스테인레스 스틸로 되어 있다.

1-1-4. 작업전환

모든 작업전환은 인쇄기 내에서 이루어지므로 최대한 다양하게 인쇄할 수 있다.

▲잉크 색깔과 그라비아 실린더 둘다 교체하는 경우.

▲그라비아 실린더는 인쇄기에 그대로 두고 잉크 색깔만 교체하는 경우.

모든 교체가 매우 신속히 이루어진다.

예를 들면 9가지 색깔의 작업을 하는데 40분이 소요된다.

1-1-5. 앞면 인쇄와 뒷면 인쇄

잉크 나르는 판을 장착할 수 있고 입구와 출구편에서 덧칠 제거날을 설치할 수 있으므로 앞뒷면 인쇄가 쉽고 빠르게 진행된다.

1-1-6. 건조실

1-1-6-1. 구조

롤링 셔터를 여는 장치가 새로 설계되어 다음과 같은 장점이 첨가되었다.

▲공간이 절약된다.

▲기계작동 조절과 손질을 위해 롤러나 에어 노즐을 쉽게 이용할 수 있다.

▲웹을 기계에 끼워넣기가 쉽다.

1-1-6-2. 용제에 풀어 쓰는 잉크를 사용할 경우

▲공기 흐름을 최적화하여 열손실을 최소화하고 용제가 인쇄된 웹에 남아있지 않도록 해준다.

▲건조실 전체가 용제의 농도를 감시하고 조절하며, 배기 가스량이 자동 조절 된다.

▲용제를 보다 잘 재생하거나 소각할 수 있도록 용제의 농도를 증가시키기 위해 배기가스의 순환이 조절된다.

1-1-6-3. 물에 풀어 쓰는 잉크를 사용할 경우

▲셀룰로즈 웹이 건조작업에는 가장 적합하다.

작업속도는 용제에 풀어 쓰는 잉크로 인쇄할 때와 비교될 수 있을 정도이다.

1-2. 인쇄기의 인간공학, 안전성, 환경

'Patriot' 와 'Roto Cadet' 그라비아 인쇄기는 둘 다 사용자에게 익숙하게 설계, 제작되었으며, 사용자 안전이나 환경보호와 관련된 국제법규를 가장 엄중히 준수하고 있다. 다음과 같은 사항을 예로 들 수 있다.

▲풀고, 되감고, 끌고, 말리는 각 부분의 인쇄기계들과 보조장치들이 사용하기에 매우 용이하다.

▲통제 데스크와 판넬이 적합한 곳에 위치해 있어 작동시 발생할 수 있는 변수들을 눈으로 확인할 수 있다.

▲열차단과 소음차단이 뛰어나다.

▲위험이 발생할 수 있는 모든 부분에 안전을 위한 개폐기와 내부 잠금장치가 되어 있다.

▲용제 농도를 조절하는 기구가 장착되어 있다.

▲기타 환경에 도움이 되는 여러 특징들이 있다.

1-3. 인쇄전자학

인쇄기 운용의 컴퓨터화, 그라비아 인쇄기의 섬유광학적 통제 등 특정 주제들에 대해서는 뒷부분에서 거론될 것이다. 이와 별도로, 'Patriot' 와 'Roto Cadet' 에 가설된 최고 수준의 인쇄전자학에 대해 설명하자면 다음과 같다.

▲매우 까다로운 제품이나 인라인 공정일 때에도 인쇄기 가동이 쉽고 빠르다.

▲기계의 각 부분들이 마이크로프로세서에 의해 연결된다.

▲공정 과정상에 나타나는 변수들이 로드된다.

▲웹의 당김 상태를 적절히 유지해

준다(얇은 플라스틱 웨브인 경우에도).

▲속도에 구애받지 않고 플라잉 스프라이스가 정확히 조절된다.

- 작동자 안전성 최고
- 웨브 낭비 최소

2 그라비아 인쇄의 새로운 추세 (용제에 풀어 쓰는 잉크와 물에 풀어 쓰는 잉크)

용제에 풀어 쓰는 잉크나 물에 풀어 쓰는 잉크로 작업을 할 때 건조실이 어떠한 기능을 하는지에 대해 이야기할 때 아마도 다음 두 가지 주제, 즉 용제 보존과 물에 풀어 쓰는 잉크와 도료의 건조에 관련된 몇몇 용어들이 관심사로 떠오를 것이다.

2-1. 용제 보존

요즘 인쇄기들은 인쇄 속도가 매우 빠를 뿐 아니라, 건조실의 효능이 불과 몇 년 전만해도 상상할 수 없었을 정도로 매우 뛰어나다. 예를 들면, 300m/min의 속도로 200~250%의 잉크 커버리지로 인쇄할 때 잔류 용제가 5~8 mg/sq.m. 미만이다. 이유는 다음과 같다.

- ▲건조실이 정확히 설계, 제작되었다.
- ▲인쇄 중 웨브 조절 기능이 강화되었다.
- ▲건조실 온도 조절 기능이 강화되었다.
- ▲인쇄기계학이 발전되었다.
- ▲잉크 관련 기능이 개선되어 용제 방출이 확실해졌다.

2-2. 물에 풀어 쓰는 잉크와 도료의 건조

오늘날 대부분의 그라비아 인쇄기

들이 용제에 풀어 쓰는 잉크 뿐 아니라, 물에 풀어 쓰는 잉크와 도료를 사용하고 있기 때문에 이 문제가 새로운 관심사로 대두되었다. 그러나 이 문제를 자세히 설명하자면 너무 많은 시간이 소요되므로 여기서는 관련된 문제점들과 이제까지 발견된 해결책들에 대해서만 간단히 살펴보기로 한다.

2-2-1. 건조에 관련된 문제점

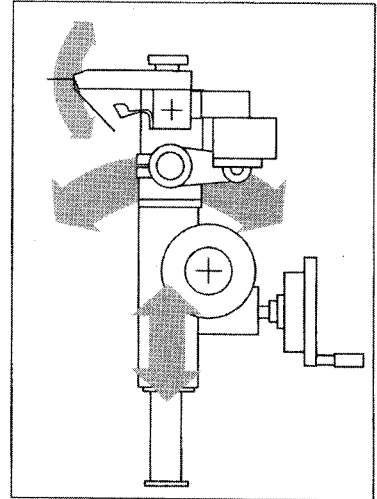
일반적으로 물은 에틸 아세테이트보다 6배 가량 높은 증기열을 필요로 한다고 알려져 있다. 그러므로 건조실은 그만큼의 열을 인쇄된 웨브에 제공할 수 있어야 한다. 그렇다고 해서 건조기의 길이를 너무 많이 늘리는 방법은 고려할 수 없다. 왜냐하면 이렇게 할 경우, 기계 가격의 상승, 통풍 조절과 관련된 문제 등 새로운 문제점들이 야기되기 때문이다. 'Patriot' 그라비아 인쇄기에는 새로이 설계된 건조실이 있어 물에 풀어 쓰는 잉크를 사용할 수 있다.

속도는 ▲흡수성 웨브의 경우 최고 600 m/min(용제에 풀어 쓰는 잉크를 사용할 경우와 비교해 볼 때 속도가 전혀 느려지지 않는다). ▲비흡수성 웨브(플라스틱 필름)의 경우 최고 250 m/min(용제에 풀어 쓰는 잉크를 사용하는 경우와 비교해 볼 때 적어도 50 m/min 느려진다. 그러나 이러한 속도 손실은 공기 대류와 적외선 등의 가열 장치와 병행하여 사용하면 만회할 수 있다).

2-2-2 인쇄실린더 세척

대부분의 사람들이 알고 있는 것처럼, 물에 풀어 쓰는 잉크를 사용할 경우 가장 해결하기 어려운 문제는 찌꺼

(그림 1) PATRIOT 덧칠 제거날 도형



기 제거이다. 그러나 덧칠 제거날의 압력이 지나치면 실린더의 수명이 단축될 수 있다. 그러므로 실린더에 과도한 압력을 가하지 않으면서 실린더를 적절히 세척할 수 있는 새로운 덧칠 제거날이 개발되어야 한다.

3. 인쇄와 함께 이루어지는 가공 작업

가공 작업은 ▲작업 시간 단축되었다. ▲과열 경쟁으로 인해 이윤이 감소되는 특징이 있기 때문에 경쟁력을 높이기 위해 ▲생산성을 증가시킬 수 있는 가공기 ▲다른 작업과 병행함으로써 제작 과정을 단축시킬 수 있는 가공기가 필요하다.

대부분의 가공 작업에서 인쇄가 사용되므로 인쇄를 다른 가공 공정과 결합시키는 경향이 있다.

3-1. 병행 가공의 장점

- ▲직원 수 감소
- ▲낭비 감소
- ▲생산성 향상
- ▲에너지 절약

▲회사의 작업 수용능력과 효율성을 크게 개선

3-2. 병행 가공의 단점

- ▲보다 확실한 직원 교육이 필요함.
- ▲작업 중 더 많은 주의가 요구됨.

3-3. 그라비아 인쇄기에는 어떤 형태의 병행 작업이 있는가

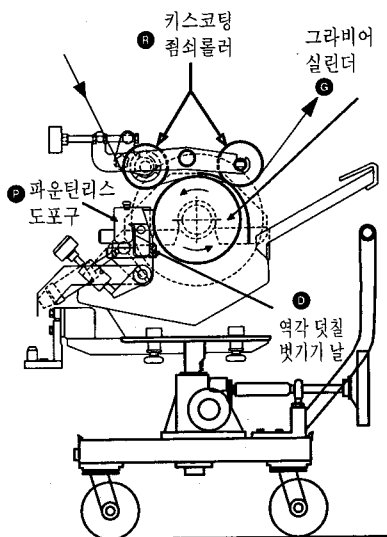
3-3-1. 2중 혹은 3중 박판 제작

- ▲용제에 풀어 쓰는 접착제, 최고 속도 400 m/min
- ▲물에 풀어 쓰는 접착제, 최고 속도 300 m/min
- ▲용제가 들어있지 않은 접착제, 최고 속도 400 m/min
- ▲카세인(젖은 박판), 최고 속도 300 m/min

3-3-2. 콜드셀 도포

과거에는 주로 종이에 사용되었으나 오늘날에 와서는 플라스틱 필름이나 플라스틱 필름의 박판에도 점점 더 많이 사용되고 있는 추세이다. 후자의

[그림 2] PVDC 도포 트롤리



경우에는 박판 제작과 인쇄가 병행하여 이루어진다. 기계 속도는 300~350 m/min이다.

3-3-3. PVDC 도포

일반적으로 물에 푼 폴리비닐리덴 클로라이드는 마지막 인쇄과정에서 파운틴리스 키스 코팅시스템에 의해 도포된다.

이것은 PVDC 도료판 위에 탑재되며, 이 도료판은 그라비아 인쇄기에 장착될 수 있다(최고 작업속도는 250 m/min).

3-3-4. 열융해 도포

종이 인쇄시 가장 전형적으로 사용되는 도포 방식이다.

일반적으로 마지막 인쇄 과정에서 도료기를 통해 뜨거운 왁스나 뜨거운 멜트가 도포된다.

이 도료기는 특수판 위에 탑재되며, 이 특수판은 그라비아 인쇄기에 장착될 수 있다(최고 작업속도는 300 m/min).

3-3-5. 구멍뚫기

예전에 많이 행해졌던 작업인데, 최근 청량음료, 일반음료, 과일주스 등 음료포장에 사용되는 유연한 박판을 가공하는 작업에서 다시 사용되기 시작했다. 특수판 위에 탑재된 구멍뚫는 기구로 박판의 외층에 구멍을 뚫는다. 이 특수판은 기계에 설치될 수 있다.

3-3-6. 엠보싱, 크리싱, 다이 커팅, 크로스 커팅.

종이나 가벼운 판자의 인쇄 작업과 병행하여 상당히 오래전 부터 사용되

어 오고 있는 작업들이다.

3-3-7. 슬리팅

필요할 때면 언제나 인쇄 작업과 병행하여, 혹은 인쇄와 박판 제작 작업과 병행하여 이루어질 수 있다. 가장자리를 잘라내고 본래의 두루마리를 포장기계에 맞도록 더 좁게 가르는 작업이다.

예)인쇄작업과 병행되는 박판 제작공정 비교

인쇄 작업과 병행되는 두가지 작업 공정을 에너지와 경제상의 수지면(동력 소비와 생산 단가)에서 비교해 보자면 다음과 같다.

A) 동력차이

	용제 사용	용제 비사용
전력	ca. 50 kWh	ca. 31 kWh
화력	ca. 280 kWh	

그러므로 총 동력소비는 10대 1로 용제를 사용하지 않는 쪽이 유리하다.

B) 경제수지

구분	용제 사용	용제 비사용	
인쇄 생산 속도	최고 400 m/min	최고 400 m/min	
(유럽 가격 평균)	필요량	ca. 2.5 g/sq.m	ca. 1.7 g/sq.m
	가격 (100%)	ca. 4.6 US\$/kilo	ca. 3.4 US\$/kilo

용제를 사용하는 접착제의 가격은 100%에 4.6 US\$/kilo에 비추어 볼 때, 희석액 가격을 포함하여 70%에 ca.2.8 US\$/kilo이다.

위의 비교를 보면, 용제를 사용하지 않는 경우의 경제적 이득을 확실히 알 수 있다.

4. 컴퓨터화된 인쇄 프리세트와 운용

4-1. 기본 설명

작업공정 자동화는 기본적으로 ▲ 품질 ▲직원의 이용 가능성과 상호교환 가능성▲제작비의 세가지 면에서 큰 역할을 한다.

점점 더 복잡한 PLC (예를 들면, 현행 공정 통제기)들이 도입되면서, 어떠한 형태의 논리 자동화에서도 기능을 발휘하는 수단들이 개발되고 있다. 그리하여 훨씬 더 지능적이고 실행력이 높은, 그리고 무엇보다도 작동자의 임의적인 판단의 영향을 보다 덜 받는 인쇄기들을 설계, 제작하게 되었다.

인쇄작업을 개선하는 것이 우리의 유일한 목표인 것은 분명 아니다. 우리는 그라비어 인쇄기가 가격은 오르지 않으면서 보다 더 향상된 품질의 인쇄기능을 제공해야 한다는 것을 알고 있다. 그러므로 자동화에 대해 이야기할 때 우리는 인쇄기가 양질의 제품생산과 통제시스템을 제공하면서 동시에 가격상승을 억제하고 절감하는 온갖 방법과 수단을 철저히 고려하고 연구해야 한다.

4-1-1. 인쇄 프리세팅

작업의 질을 높이기 위해서는 최적의 작업 조건을 찾아내어 실현시키는 것이 필요하다. 제작 상태를 반복할 수 있다는 것은 인쇄 공정에서 발생하는 변수들을 통제할 수 있다는 의미이다. 그러나 과거에도 그러했고 오늘날에도 여전히 단순한 제조 공정에서만, 그리고 보통 품질의 상품을 만들 정도로만 변수들을 통제할 수 있을 뿐이다. 오늘날 보다 높은 품질의 상품 제

작이 요구됨에 따라 변수는 점점 더 많아지고 있다. 이와 마찬가지로 제작되는 제품의 범위와 숫자도 급등하고 있다. 따라서 인쇄와 병행하여 진행되는 공정이 점점 더 다양해지고 있다. 물론 이것은 기계와 생산라인이 상당히 복잡하게 만드는 결과를 초래한다.

위에 언급된 상황들을 고려할 때, 오늘날 인쇄와 병행되는 작업 라인의 운용에 있어 매우 많은 전자 부속장비 (즉, 막대한 정보를 처리할 수 있는 컴퓨터시스템)가 필요하다는 것을 알 수 있다.

우리가 인쇄기 운용시스템들을 컴퓨터화 하려는 것은 단순히 처리되는 정보를 저장하기 위한 것만은 아니다. 이 시스템들은 작동자가 부담해야 하는 많은 기능들을 빠르고 정확하게 수행할 수 있는 막강한 능력을 가지고 있다. 그러므로 반복 인쇄 작업인 경우 인쇄기를 가동시키기 전에 인쇄기에 제작 데이터를 미리 자동으로 프리세트시키거나 혹은 컴퓨터 기억장치에서 정보를 불러낼 수 있으며, 또는 키보드에서 주기억 장치를 로드할 수 있다.

다음은 대표적으로 나타나는 변수들이지만 이외에도 더 많은 변수들이 존재한다.

- 주요 변수는
- 기계의 모든 부분에서 웹 당김 상태
 - 건조 온도
 - 작업 속도
 - 공기 순환 밸브의 상태
 - 보정기 롤의 상태
 - 배기관 내 용제의 농도
 - 인쇄 압력
 - 덧칠제거 압력

- 덧칠 제거날의 세척 각도
- 잉크 접착력
- 번짐 처리 정도
- 냉각수 조절 밸브의 개폐상태
- 롤 냉각수 온도
- 공기조절 드럼의 온도
- 박판의 압력 등이다.

4-1-2 인쇄관리

인쇄관리 컴퓨터는 제작시의 물리적 변수에 관한 사항들을 저장하고 이들을 자동으로 불러내어 인쇄기에 전달하는 것 외에도, 실제 제작과 생산에 관련된 정보를 수집하는 중요한 기능을 한다. 그 정보는 ▲제작비 회계사무 ▲인사 관리 ▲생산 계획 ▲낭비 통제 ▲통계 자료등에 유용하게 사용될 수 있다.

이 시스템을 통해 수집된 자료들은 다음 두 가지로 구분될 수 있다.

▲주어진 생산 공정 단계에서 수집된 자료들로, 필요하면 언제라도 저장하고 불러낼 수 있다.

▲실시간에 사용될 수 있는 자료 또한 수집된 자료들은 정해진 표제에 따라 분류될 수도 있다.

▲작업

- 작업 명세 번호
- 설명
- 고객
- 생산 주문 번호
- 출력 목표
- 작업 시작 일시
- 작업 종료 일시
- 제작된 마일수
- 낭비된 마일수
- 시동을 걸면서 낭비된 마일수
- 생산시간
- 조업개시로부터 소요된 시간
- 기계 휴지 시간

- 기계 청소 시간
- 기계 정지 회수
- 소비(원자재-동력)
- ▲근무 교대
 - 교대 회수
 - 교대 시작 일시
 - 교대 책임자 이름
 - 교대 종료 일시 또한 진행된 각 작업에 대해 작업된 마일 수, 판고르 기계 소요된 시간, 실제 작업 시간, 기계 정지 시간

▲되감기 릴

- 릴 번호
- 릴 시작 일시
- 릴 종료 일시
- 릴 무게
- 릴 마일수

▲기계 비가동 시간

기계가 정지한 이유들(자동으로 알 수 있으며, 아니면 수동으로 분류해야한다).

이러한 모든 데이터는 보고서로 작성되어 인쇄기 작동자, 감독관, 생산 관리자들이 유용하게 사용할 수 있게 된다.

▲ 되감기 릴

하나의 릴이 작업완료될 때마다 자동으로 작성되는 보고서에는 특별히 주의를 기울여야 한다. 이 서류는 다음과 같이 두 부분으로 분류될 수 있다.

▲릴에 관한 일반 자료

- 제품 명세 코드
- 간략한 제품 설명
- 제품 주문 번호
- 릴 시작/종료 시간
- 릴의 총 마일 수
- 평균 작업 속도
- 작동자의 이름
- 좋은 결과를 낸 릴의 마일수

- 나쁜 결과(낭비)를 낸 마일수
- ▲마지막 두가지 항목을 위한 분석과 확인 자료

- 릴의 총 불량수(표준 수동 시스템에서 작동자가 릴에 꽂은 깃발 수에 따라)

- 각각의 형태에 따라 낭비(불량)된 마일수

- 릴 내부에서 불량인 릴의 상태: 예를 들면, # 불량 시작점 # 불량 종료점

위에 언급한 사항을 통해, 슬리팅, 리와인딩 같은 릴 전환 작업에 매우 유용한 보고서를 얻을 수 있다. 이 보고서는 릴의 낭비를 막기 위해 기계 정지를 계획하고 그렇게 함으로써 어떤 형태의 낭비를 방지할 수 있는지 미리 알아내는데 사용된다.

만일 컴퓨터화된 슬리터·리와인더를 사용하는 경우라면, 위의 데이터는 플로피 디스크를 통해 혹은 공장 데이터 네트워크를 통해 직접 기계에 로드될 수 있다.

4.2. 종합 정보 수집시스템

인쇄기 배선반에 설치된 몇몇 첨단 시스템의 기능을 통합하여 '인쇄 데이터 베이스'를 구성하는 ▲PLS들 ▲인쇄 컴퓨터 ▲바코드 판독기 ▲인쇄 레지스터 통제기 ▲인쇄 품질 자동 점검 시스템 등 모든 데이터들을 수집할 수 있다.

4.3. 낭비 확인과 계산

자동화된 시스템 뿐 아니라 종래의 시스템으로도 낭비 발생의 근원을 확인해 볼 수 있다.

▲미스레지스터

자동 레지스터 통제기는 인쇄과정

의 각 단계에서 발생하는 레지스터의 변수를 간과한다. 잘못된 레지스터가 확보되면 통제기는 그것을 되감기 릴에서 알아낸다. 그 신호는 존재할 지도 모르는 다른 결함과 연관되어 릴 내에 기록된다.

잘못된 레지스터의 '양'에 영향을 끼치는 레지스터 변수 허용도는 요구되는 품질 수준에 따라 자동 레지스터 통제기와 무관하게 프리세트될 수 있음을 주의해야 한다.

모든 과정의 인쇄기에서 냉각 쉘의 상태를 이와 같이 확인하고 조절한다. 그러므로 관련 자료는 자동으로 탐지되고 기록된다.

▲품질 자동관리

인쇄된 웹의 품질을 검사하고 영상을 생생히 보여주기 위한 S-3400 카메라·스트로보시스템이 있다. 사실이 시스템은 인쇄된 웹 상에 나타나는 기하학적 도형의 불량 인쇄를 표준 영상이나 참고 영상과의 비교를 통해 자동으로 간파하고 확인하는 경우가 많다. 불량 인쇄는 ▲덧칠 벗기기 날이 만들어 내는 줄무늬 ▲점 ▲잉크 흐른 자국이나 번진 자국 ▲미스레지스터 ▲누락 인쇄 ▲텍스트 상의 잘못 ▲바 코드 조절 등이다.

요구되는 품질 수준(즉, 불량 허용도)은 어떤 형태로 정합을 조절하는가 뿐 아니라 기계 작동자에 의해 결정될 수도 있다.

이 시스템은 카메라에 의해 탐지되는 색(빨강색, 녹색, 청록색)의 비율을 분석함으로써, 위에 언급한 기하학적 도형 뿐 아니라 색상 변이도 자동으로 알아낸다.

실시간 통계처리 조절을 통해, 마지막 제품이 '낭비'로 평가되기 전에

불량 인쇄가 나오는 것을 자동으로 탐지할 수 있다.

여러가지 형태의 정합 조절을 위해 품질수준은 다음과 같이 세가지로 분류된다.

1. 품질이 특정 불량 허용도에 부합된다.
2. 품질 만족도가 거의 충분하지 않다. 좋지않은 조짐이 있을 때면 불량이 나기 전에 작동자가 필요 조치를 취할 수 있도록 경보기가 울린다.
3. 품질이 내역서와 전혀 다르다. 낭비가 발생된 경우이다.

마지막의 경우에는 경보가 울리고 기계의 컴퓨터에 의해 기록된다. 레지스터 통제기에 대해 설명할 때 언급했던 것처럼, 경보 신호는 릴의 내부에 불량 상태와 위치를 기록할 수 있게 해준다.

▲ PERQ시스템

PERQ는 모든 것을 망라하고 통합할 수 있게 설계, 제작된 시스템이다. 이 시스템을 통해 기계를 이루는 모든 구성 요소들이 최적 상태를 유지할 수 있다. 이는 최고의 품질과 최대의 효율성을 얻기 위한 것이다.

PERQ는 기계 작동을 최적화시켜주는 모든 기계 단위들이 같은 그룹 산하의 회사들에 의해 설계, 제작 되었음을 의미한다.

모든 부품들이 다른 부품들과 정확히 들어맞고 서로 통합될 수 있다는 뜻이기도 하다. 그러므로 단일 공급자의 책임하에 작업의 최적화가 보장된다.

PERQ는 다음과 같은 뜻을 내포하고 있는 약어이다.

P=Press(인쇄)

- 잉크 시스템이 완벽하다
- 건조기능이 강력하고 균일하다

- 웨브가 느슨해지는 것을 방지하는 기능이 탁월하다

- 기계 작동 중지 시간이 놀랄만큼 줄어들었다

- 기계 조작이 쉽고 인간공학적이다
- 수리가 간편하다

E=Electric Drives(전기 전동)

- 목적에 맞는 전자 구동 장치
- 다양한 수준의 기계들이 컴퓨터화 되어 있다

- 배기 가스가 조절된다

- 인터스페이스

R=Register Control

- 웨브 신장도가 자동 조절됨으로써 낭비가 줄어든다

- 프리세팅이 최적화되었다

- 통계처리가 조절된다

Q=Quality Control(품질관리)

- 영상처리 통계작업

- 낭비가 발생하기 전에 결함을 간파

- 4색 조정

- 색조 조정

- 텍스트 조정

5. 그라비어 인쇄기 내의 섬유 광학적 구동장치

5-1. 기본 설명

이 시스템을 소개하려면 먼저 구동 장치와 그 실제 사용에 대해 간략하게 살펴보아야 한다.

먼저 전동 장치는 독립된 단일 장치로서 작동하는 경우는 거의 없다는 점을 지적해야겠다. 사실 이들은 매우 복잡하게 서로 얽혀 상호 작용을 한다. 언제나 접속기, 회로 차단기, 작동자 접속, 변환기, 결쇠 등이 함께 어울려 작업하는 형태이다. 또한 프로세스 컨트롤이나 로직 컨트롤과 연결되어

있다.

이들은 그라비어 인쇄기에서 매우 중요한 역할을 한다. 이들은 기계의 임무 수행력과 정확성 그리고 이에 따른 인쇄의 품질을 결정하는 기본적인 연결 고리이다.

아날로그 혹은 디지털 구동 장치와, 아날로그나 단순 직렬 배출구 연결을 조절하는 기능 사이의 종래의 연결 방식에서, 전통적인 접속 기술은 시스템 임무수행상의 심각한 한계점이다. 아날로그 연결 방식은 빠르다는 장점은 있으나 소음이 심하고 정확성이 기껏해야 0.1%이다. 반면 직렬 연결 방식은 정확하기는 하나 너무 느리고 설계하고 설치하기가 복잡하다. 그래서 아날로그 방식과 디지털 방식을 혼합하여 사용하는 경우가 많다.

게다가 전형적인 구동시스템 안에서 구동장치, PLC, 오퍼레이터 스테이션, 프로세스 컨트롤 같은 다양한 기술들을 혼합하면, 신호선, 실드 전선 등 엄청난 양의 배선을 빠른 시간 안에 처리할 수 있다.

그러므로 현대적인 그라비어 인쇄 작업 라인의 구동 시스템에는 수많은 기술이 필요하다. 특히 수동 조립 배선 작업이 필요하다.

5-2. 문제점과 해결책

그라비어 인쇄기의 전자식 조절 시스템을 개발, 가설하는 과정에서 발생하는 문제점들은 각 분야 전문가들에게 이미 익히 알려져 있다.

1. 종래의 직렬식 통신방식인 RS 232, RS422, RS485는 속도가 느리다.
2. 아날로그 방식의 신호는 정확성과 안정성 면에서 문제점이 있다.
3. 다른 설비의 프로토콜들과는 서

로 양립할 수 없다.

4. 고속 통신은 가격이 비싸고 복잡하다.

5. 전기 배선에서 소음이 발생한다. 이런 점에서 볼 때, 우리가 지향해야 할 목표는 다음과 같다,

1. 전송 속도를 높이고 데이터 이송 시간을 예측할 수 있어야 한다.
2. 정확성과 신뢰성을 높여야 한다.
3. 연결이 간단해야 한다.
4. 가격이 저렴해야 한다.
5. 전기 방해에 대한 면역성이 있어야 한다.

처음 네가지 목표는 다른 여러가지 방식으로 성취될 수 있으나, 5번과 관련된 문제를 해결하는 방법은 오직 한 가지, 즉 섬유광학 뿐이다.

아크릴 섬유 케이블과 그들의 단순한 크래프온 터미네이터는 3번과 4번 항목에 해당된다.

첨단 컴퓨터 기술과 함께, 섬유 광학을 통해 여러 개의 노드에 분산된 멀티프로세서 실시간 시스템이 개발되었다. 드라이브, 콘트롤, 오퍼레이터 인터페이스는 이 원형구조 시스템의 노드들이다.

5-3. 기술

이 네트워크의 기술적 요체는 특수 개발된 VLSI(Very Large Scale Intergrated) 회로이다. 원형의 시스템을 따라 가설된 VLSI 회로들은 노드들 사이에 고루 분산되어 긴밀한 통신을 관리한다. 결과적으로 통신시간이 40마이크로세컨드 미만으로 급격히 줄어들었다. 이들 회로의 복잡성과 첨단 기술적 특성을 충분히 이해하려면, 회로 하나로 5만개 이상의 트랜지스터를 만들 수 있다고만 생각하면 된다.

신호 전송시스템으로서의 섬유 광학은 원하는 곳이면 어디에나 하드웨어를 가설할 수 있다는 장점 이외에도, 고도의 실행 능력과 신뢰성을 보장해준다.

이들이 내포하고 있는 바는 매우 중요하다.

1. 카드 한 장 만큼이나 작고, 감독 컴퓨터 만큼이나 복잡한 콘트롤 모듈은 물리적으로 공장내 어디에나 놓을 수 있다.
2. 여러개의 구리선으로 된 상호 연결 배선은 저가의 간단한 아크릴 섬유 링크로 대체된다. 그러므로 연결을 표준화하고 기계시스템 설치를 단순화한다.
3. 일단 연결되면, 시스템 모듈들은 콘트롤 소프트웨어를 위한 블럭 구조의 프로그램 기술을 이용하여 배열된다. 결국, 소프트웨어를 통해 구성을 다르게 할 수가 있으므로 하드웨어를 통할때보다 더 융통성있게 해결책을 마련할 수 있다.
4. 섬유 광학을 이용한 통신은 전기 방해를 전혀 받지 않는다.

5-4. 시스템

섬유 광학 통신은 너무 빨라서 시스템 내에 분포된 노드들 사이의 정보 교환에 사실상 아무 영향을 미치지 않는다. 기계는 전적으로 소프트웨어에 의해 통제된다. 또한 다른 하드웨어 노드들에 의해 분산되어 있어 실시간 프로세싱 기능들이 가장 적합한 곳 어디에나 위치할 수 있게 된다.

그러므로 진정한 의미의 다중처리가 이루어진다. 이 말은 만일 더 많은 실행력이 요구되면 모듈을 쉽게 추가로 가설하여 실행력을 높이고 새로운

부품과 기능 등을 추가할 수 있다는 의미이다. 기계가 최근 업그레이드되었을 경우에 특히 유용하다.

시스템의 각 모듈은 프로세싱 수단, I/O(input/output), 다수의 기능 블럭들을 포함하고 있다. 이들 기능 블럭들은 서로 연결되어 있으며 소프트웨어를 통해 시스템 내의 다른 모듈에 있는 블럭들이 기능할 수 있게 한다. 결과적으로, 시스템 엔지니어는 시스템 전체를 개관할 수 있게 된다.

복잡한 여러 수준에 맞도록 여러가지 다른 배열을 할 수 있다.

▲모든 드라이브가 기계적으로 상호 작용하고 단 하나의 모듈도 오차가 허용되지 않는 기계에는 보다 저렴한 단일 원형 시스템이 사용된다.

▲부품 일부에 결함을 허용하는, 보다 큰 기계에는 '여유있는' 건설방식이 사용될 수 있다. 이 경우 모든 모듈이 첫번째와 두번째 원에 모두 연결된다. 만일 그 모듈들 가운데 하나가 잘못되거나 연결이 파괴되면, 잘못된 부분 주위의 시스템 자체 치료 기능들이 작용하거나 남아 있는 건강한 부분들이 장애없이 작동을 계속한다.

5-5. 장점

이렇듯 복잡해지면 가격이 상승될 것이라고 생각하는 사람도 있을 것이다. 그러나 실제로는 추가 장비에 드는 비용을 제하고도 오히려 비용이 절약된다. 이유는 다음과 같다.

1. 시스템 콘트롤 패널들 사이의 배선에 드는 비용이 절감된다.
2. 섬유 광학 연결이 쉬우므로 하드웨어의 위치가 최대한 자유로워진다.
3. 기존 콘트롤 패널 대신에 틀에 맞게 구성할 수 있는 오퍼레이터 콘트

를 스테이션을 사용하므로 콘트롤 시스템 가설에 드는 비용을 절약할 수 있다.

4. 기존 배선 방식을 사용하는 유사한 콘트롤시스템의 가설에 드는 인건비와 비교할 때, 전체 인건비가 크게 절감된다.

그러나 무엇보다도 가장 큰 장점은 융통성이 있으므로 진단 기능이 더욱 높고 속도가 더욱 빨라진 자동 점검, 튜닝, 시동 기능이다. 마지막으로, 시스템에 노드를 추가할 수 있으므로, 빠르고 손쉬운 이 연결시스템을 가지고 나중에 업데이트 혹은 업그레이드 할 수 있다. 그러므로 기계는 오랫동안 값어치를 한다.

6. 기술 서비스

최근 스키아비비의 고객 서비스는 다음과 같이 두 가지로 간결하게 설명할 수 있다.

▲판매후 서비스 - 고객의 공장에 기계를 조립하는 동안 기술적 지원을 해준다. 그리고 나중에 기계 작동과 정비에서 발생할 수 있는 모든 문제점들을 해결해 준다. 장비 제조 기술 각 분야의 전문가들이 다수 동원되어, 사비의 전세계 판매망을 통해 현장 지원을 해준다.

▲기술 서비스 - 신설된 서비스로, 고객들에게 재료 포장이나 기술 전환과 관련된 모든 사안들에 대해 도움을 주거나 적절한 제안을 해준다.

기계 제조업자들 사이에서, 두 번째 서비스는 독특한 것은 아닐지 모르나 새로운 것임에는 틀림이 없다. 그러므로 서비스의 목적과 범위를 보다 더 잘 이해할 수 있도록 설명을 덧붙인다.

스키아비는 ▲가비아 인쇄 ▲플렉소 인쇄 ▲로터리 스크린 인쇄 ▲코팅 ▲박판 제조 ▲사출 박판 제조 ▲엠보싱 ▲슬리팅과 리와인딩 포장 인쇄와 가공에 필요한 다양한 장비들을 제공하고 있다.

그러므로 스키아비가 고객들의 이익을 위해 이러한 특별 서비스를 신설한 데는 여러가지 이유가 있다. 시간이 갈수록 고객들은 이 서비스에 대해 점점 더 고마워 할 것이다.

서비스 지원을 총감독하는 사람은 단테 마체타 박사이다. 그는 1960년에 산업화학을 전공한 공학자로서, 지금까지 가공, 포장, 알루미늄 호일 제조와 가공, 잉크, 래커, 인쇄와 박판제조 접착제, 가공 기계 사용자를 위한 기술 지원등의 여러 분야에서 핵심적인 위치를 차지하고 있다.

그 외에도 그라비아 인쇄와 플렉소 인쇄, 박판 제조, 사출 코팅, 슬리팅 분야의 전문가들이 사비의 기술 서비스를 지원하고 있다. 음식물과 비음식물 포장 재료 가공의 모든 분야를 다루는 경험있고 잘 조화된 기술자 팀이 있다.

그러므로 본 기술 서비스는 스키아비의 고객들에게 다음과 같은 서비스를 제공할 수 있다.

▲고객이 원하는 특수제품을 인쇄/가공하는 장비가 최적 상태를 유지하도록 도와준다. ▲고객이 새로 구입한 제작 설비를 배치하는 일을 함께 연구한다. 잉크 저장과 컬러 키친, 용제 저장 등과 같은 제작 공정과 관련된 부분들은 물론이고, 연구 및 품질 관리 연구소(장비, 품질 관리 방식 등)의 업무 등도 포함된다. ▲인쇄 잉크, 박판 접착제, 오버코팅, 열봉인 래커

및 가공 작업에 필요한 각종 화학 제품을 선택하는 일을 도와준다. ▲냉각 셀 도포, PVDC 오버코팅, UV 오버코팅, 방사선 커팅 같은 특수 기술을 가장 잘 활용할 수 있도록 좋은 제안을 해준다. ▲사비의 전문가들이 고객 회사의 직원들을 교육, 훈련시켜준다. 사전 교육, 기계 가설과 작동교육, 기계 가동 후 정기적 방문을 실시한다. ▲스키아비비의 인쇄/가공 장비를 구입한 고객들이 최상의 품질과 생산성을 얻을 수 있도록 도와주기 위해, 또 위에 설명한 기술을 사용하는데 있어 발생하는 문제점들을 해결해 주기 위해 추후 기술적 지원을 해준다.

7. 기술 패키지

또한 스키아비의 기술 서비스는 컨버팅의 몇몇 분야에서 붓스트 그룹의 경험을 활용할 수 있다. 특히 붓스트 레지스트론이 제작하여 세계적으로 널리 명성을 떨치고 있는 인쇄기 통제 관리 장비가 이에 포함된다. 예를 들면 세로 및 교차 자동 레지스터 통제기, 생산 및 품질 정보시스템, 실시간 품질 관리 및 불량 감지 카메라·스트로브 시스템 등이 있다.

그러므로 스키아비의 기계를 구입하는 것은 수십년동안 오대륙에 걸쳐 명성을 떨치고 있는 품질과 서비스를 구입하는 것일 뿐 아니라, 가치있는 '일괄된 기술상품'을 구입하는 것이나 마찬가지이다.

스키아비의 기술 및 판매 서비스는, '스키아비 기술 패키지'가 제공하는 독특한 기회들을 어떻게 활용할 것인가에 대해 보다 상세한 정보를 언제나 제공한다. 