

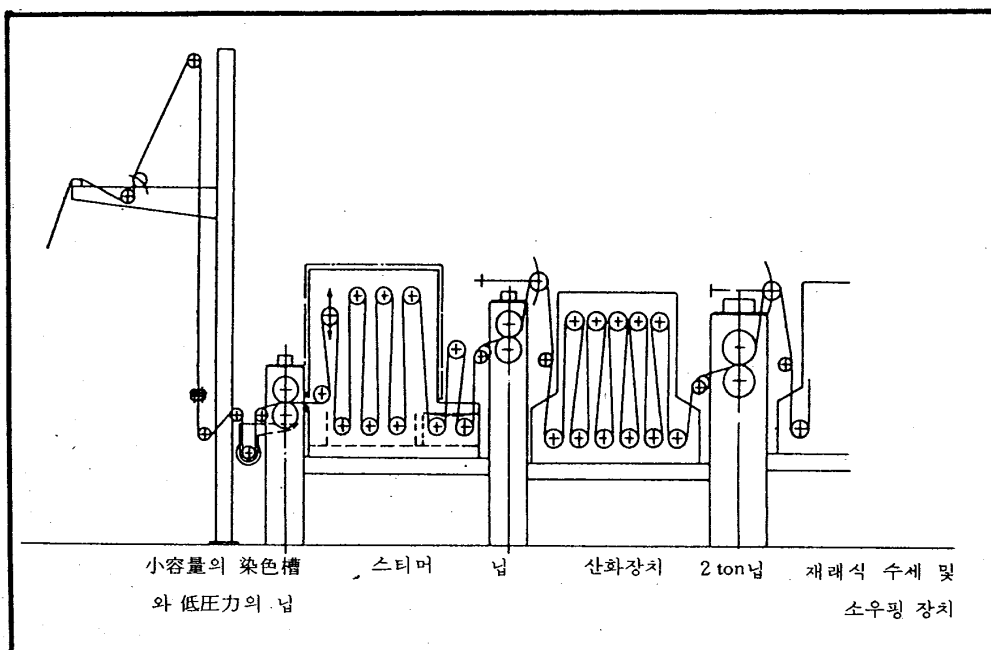
에너지 절약형 염색가공기계(I)

1. 염색기계

영국의 Rochdale에 있는 Mather Machinery사는 배트염료로 염색시 그 공정을 단순화시켜서 저비용으로 염색하기 위한 기술의 필요성을 인식하여 “플래시염색(Flash dyeing)”이라고 하는 새로운 특허기술을 개발했다.

이 시스템의 비결은 염욕내의 온도를 높여서 사용하는 것이다. 주변온도로 보관되던 염료와 환원제는 매우 소용량의 염욕조에 공급되면서 예비가열되며, 이때 염욕조내에서 완전한 염색이 이루어진다. 따라서 패드립의 작용은 그렇게 중요하지 않다.

Mather사 측은 이 공정은 전라인이 직물공급장치, 염액의 가열 및 공급장치, 저압력 린의 염욕조, 쇼트 스티머, 산화장치 및 재래식 수세 및 소우핑 장치로 구성되므로 자본비용이 적게 든다고 말한다.



<그림 1> Mather사가 개발한 새로운 Flash dyeing 공정

만일 필요하다면 별도의 수세장치가 사용될 수 있다.

이 공정은 면 및 면 혼방직물을 배트염료로 연속염색시 간편하며, 염색건뢰도도 종래 공정에서의 건뢰도와 마찬가지로 한다. 또한 이 장치는 자동조절되므로 직물의 폭 및 길이방향에 대해서 균일하게 염색할 수 있고, 색상매칭이 쉽고, 미성숙면의 염색성을 보완해 주고, 면/비스코스 혼방직물을 동일하게 염색할 수 있게 해 준다.

실질적인 절약은 자본비용의 감소, 화학약제, 염료 및 에너지(전력 및 스팀)소비의 감소, 공간활용도, 색상변화시 기계정지시간의 감소로 인한 생산성의 향상면에서 찾아 볼 수 있다.

비록, 처음의 의도는 배트염료의 염색에 적용하기 위해서였지만, 황화염료, 수용성배트 염료와 아조염료의 염색에도 성공적으로 사용되고 있다고 Mather 사 측은 말한다.

가. 3가지 형태의 염색기

Longclose사는 섬세한 편성물에서 직물에 이르기까지의 매우 넓은 범위에 걸쳐, 이상적인 염색을 실시하기 위해 3가지 형태의 Softflow염색기를 개발했는데 다음과 같다.

- 1) 대기압형(atmospheric)-비등점까지 온도를 올리면서 염색하는 보통온도형 염색기.
- 2) 중간온도형(mid-temperature)-염색기 가동시 높이에 따라서 액의 온도를 비등점 이상인 통상 108°C까지 상승시킬 수 있는 저압력형 염색기.
- 3) 고온형-온도를 140°C까지 올릴 수 있는 고온염색기.

Longclose사에 의하면, 각각의 염색기는 에너지 및 자원의 소모가 적고, 형체가 간단하여 설치 및 유지가 간편하며, 많은 노동력을 필요로 하지 않기

때문에 공정의 비용효과성이 향상된다고 한다.

이 3가지 염색기는 모두 고성능의 펌프를 갖추고 있어, 염액을 분당 8번까지 순환시킬 수 있기 때문에 액비가 4:1정도의 아주 적은 염색조건에서도 균염을 할 수 있다. Softflow의 적극 구동리일 식물운반 시스템은 식물이 꼬이거나 뒤틀리지 않게 하여 잘 접어서 식물팩(pack)을 형성하도록 특별히 설계된 튜브를 이용하여 트랜스퍼 유닛(transfer unit)의 오버플로우 및 액셀로터 챔버로 로프형의 직물을 운반하며, 그 챔버로부터 직물은 드웰존(dwell zone)으로 운반된다. 드웰존에서 트랜스퍼유닛으로의 직물의 재이동 속도는 500m/min까지 이다.

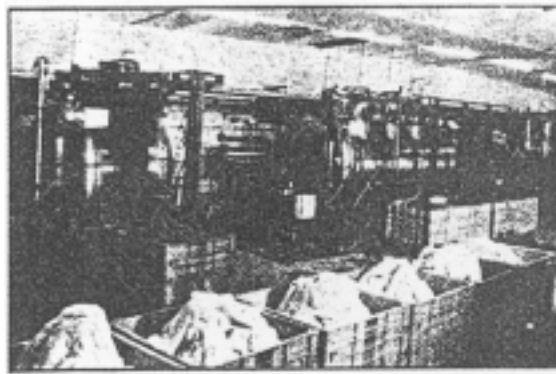
이 염색기는 4개의 콤파트먼트(compartment)로 나누어서 이용이 가능하며, 각 콤파트먼트의 용량은 직물형태에 따라서 최대 200kg까지이다. 멀티로프(multi-rope) 염색도 가능한데, 이것은 드웰존(dwell zone)과 트랜스퍼 시스템(transfer system)을 분할함으로써 두개의 로프를 각 콤파트먼트에서 동시에 염색할 수 있는데 이것은 특히 경직물 염색에 유용하다고 한다.

Longclose사는 다양한 여러 종류의 직물을 Softflow염색기로 염색하기 위해서는 부속장치가 필요한데, 벤투리믹서(Venturi mixer), 필터 및 염액을 신속하고 완벽하게 분산시키기 위한 트랜스퍼 펌프가 그러한 부속장치들에 포함된다고 한다.

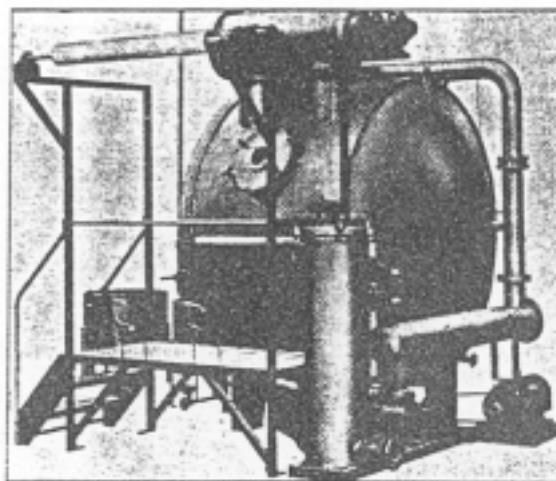
이 염색기의 주목할 만한 다른 특징은 ① 큰 바구니 모양의 필터를 이용한 효율적인 여과, ② 관찰할 수 있는 유리창을 가진 문을 통한 직물의 신속한 투입 및 회수, ③ 필요시 마이크로 프로세서 시스템을 이용한 공정의 자동조절이다.

나. 쇼트 리커(Short liquor)형 염색기

스위스의 기계메이커인 Scholl AG 사는 얼마 전에 저장챔버내에 직물을 균일하게 분포시켜 저장하도록 하기 위해 플레이팅장치(plaiting device)를 사용한 최초의 피스구쓰(piece goods) 염색기를 소개했다. 이 장치를 사용하면, 저장챔버로부터 직물을 더 쉽게 나올 수 있게 하기 때문에 직물을 매우 안전하고, 부드럽고, 장력이 적게 걸린 상태로 운반할 수 있게 한다고 한다. 게다가 폭이 1m인 저장챔버를 전부 활용할 수 있기 때문에 용량이 평균 170kg 정도이고, 액비가 4:1로 낮아질 경우에는 200kg 정도까지 가능하다고 한다.



<그림 2> Scholl사의 Subtilo 염색기



<그림 3> Longclose사의 Softflow염색기

이 염색기는 섬세한 표면을 갖는 직물을 처리할 수 있는 특징이 있으며, 저장챔버내의 액량을 변화시키므로써 저액비에서 테리, 플러시, 코드와 같은 압착에 민감한 품목의 염색을 가능하게 한다.

경직물의 경우에는 저장챔버를 별도의 2개의 콤팩트먼트로 나누어 사용할 수 있으며 각 콤팩트먼트에는 직물을 독자적으로 처리할 수 있도록 노즐과 플레이팅장치가 있다.

Scholl사 측에 의하면, Subtilo 염색기는 온도범위가 3가지(상온, 저온 및 고온)이며, 저장챔버도 그냥 사용하거나, 또는 나누어서 사용할 수 있기 때문에 모든 소비자 요구에 부응하는 가장 포괄적인 염색기라고 한다.

세계적인 세탁기 및 탈수기 메이커의 선두주자로서 기반을 닦은 텍사스의 Washex machinery corp. 는 불과 5년 전에 염색기 제조사업을 시작했다. 그런 데도 이미 그 회사의 염색기는 팬디호스, 바드맷(bath matt) 및 그 유사제품을 생산하는 공장에 100대 이상이나 설치가동되고 있다.

이 회사가 제작한 용량 30~300kg의 회전식 배치염색기에는 가열 및 냉각을 8단계로 나눠 조절하는 전자온도 조절장치가 있다. 적용방법에 따라서 이 기계는 싱글오픈포켓[single open pocket (end-loading)], 멀티포켓[multi pocket (side loading)]이 된다. 모든 염색기는 어떤 특별한 장치가 필요없이 에어쿠션(air cushion) 부유방식으로 직물을 효율적으로 빼낼 수 있으므로 자체균형을 유지한다고 한다. 속도는 6~60r. p. m으로 변화시킬 수 있고, 104°C까지 가압건조하며, 염료 및 약제를 완전 자동으로 분산시키고, 용수, 열 및 염료의 재사용도 가능하다.

Washex사는 그들이 제작한 회전식 배치염색기의 주요이점은 종래의 회전 및 패들(padle)염색기와 비교하여 에너지 면에서는 75%, 용수면에서는 65%, 노동면에서는 50%, 공정시간적인 면에서는 35%까지나 절약할 수 있다고 한

다. 게다가 자본비용도 예전의 회전식 배치염색기보다 25~30% 낮다고 주장한다.

영국의 Neil & Spencer사는 편성물 가먼트의 염색 및 가공시 가장 중요한 공정들을 처리할 수 있도록 하기 위해 그 회사제품의 Scourex와 Dytex기계를 더 개량했다고 한다. Scourex기계는 원래는 정련과 밀링 공정을 위해서 개발된 것인데 지금은 “슈퍼워시”가공도 할 수 있다. 그러므로 세틀랜드, 램모, 캐시미어 가먼트를 염색 가공하는 회사에서 이 Scourex기계를 사용함으로써 정련/밀 공정을 포함한 “슈퍼워시”가공까지도 완전히 하기 때문에 융통성이 좋다고 Neil & Spencer사는 말한다. 이 회사의 Dytex염색기는 방모, 면, 아크릴 및 다른 합성섬유로 된 편성물의 염색도 성공적으로 실시하며, 이 경우 원가 절감 효과는 짧은 목양말, 타이즈, 렉 및 바드맷과 같은 소형제품의 염색시의 효과와 거의 같은 정도라고 한다. 또한 에크루(ecru) 편성물을 Dytex로 염색하면, 종래 염색기에서의 결과보다 더 좋은 결과를 얻음이 입증되었다고 한다. 저액비 공정은 현재 생각되는 것 보다 더 많은 양의 에너지, 용수 및 공정시간을 절약할 수 있는 가능성이 있다. 이 기계들의 처리용량은 기종에 따라서 배치당 25kg~400kg 정도이다.

스위스의 Werner Mathis AG사가 제작한 실험실용 다용도 염색기는 오버플로우(over flow)제트형으로 작동되도록 특별히 설계되었다. JFO모델은 HT원스 염색기로도 사용가능하며 염색드럼, 빔 및 보빈염색 장치와 HT비이커가 있다. 회사 측에 의하면 이 염색기는 로프상 또는 루스형태(loose-form)의 피스구조제품의 염색에 적합하다고 한다.

이것을 제트염색기로 사용시, 제트의 직경을 변화시키면 폭 10cm에서 1.5m까지 염색이 가능하다. 이 제트에는 슬릿 slit이 있기 때문에 직물을 염색기 밖에서도 완전히 공급할 수 있다. 직물 운반도 리일장치를 이용해서 무

한히 변화시킬 수 있다.

염색직물은 제트염색기를 나오면서 운반용 바구니에 넣어지는 데, 챔버내에서의 마찰을 피하기 위해서 이 바구니는 직물 그 자체가 일정하게 위치 변환함에 따라서 회전하게 된다. 외부에서 압축공기를 주입함으로써, 100°C 이상되는 압력하에서도 액과 대학약품을 공급할 수 있다. 이 기계에는 프로그램 조절장치가 있어서 가열 및 냉각을 조절한다.

2. 날염기계

이탈리아의 날염기 및 그 관련기계 전문제조회사인 Reggiani Machine SpA는 올해 ITMA쇼에는 완전히 수정 개량된 기계를 전시할 계획으로, 이 주에는 플랫베드와 로우터리 날염기 및 텐터프레임이 포함될 것이라고 한다. 비록 어떤 혁신이 이루어 질지는 자세히 알 수 없지만 그 회사는 신제품으로서 다음과 같은 기계를 꼽고 있다.

1) 압력을 공기로 조절하고, 자기반복세팅이 되는 스퀴지(squeegee)공정을 도입한 Meccanofilm HS-II 플랫베드 날염기.

이 회사는 날염의 여러 요인을 전자식으로 조절하기 때문에 정밀도가 좋아지고 효율적으로 기계를 가동시킬 수 있다고 말한다. 또한 작업적인 면에 특별히 중점을 두어서 기계전체를 다시 설계하였다고 한다

2) Uniflux라고 알려진 장치에 입각해 스퀴지를 하는 회전식 날염기.

이 날염기는 어떤 기계의 부분적인 교체를 하지 않고서도 리피트 변화가 가능한 융통성 때문에 기계정지시간이 감소된다고 전해 진다. 또한 보전, 조정 및 수리문제도 최소화 되었다고 한다.

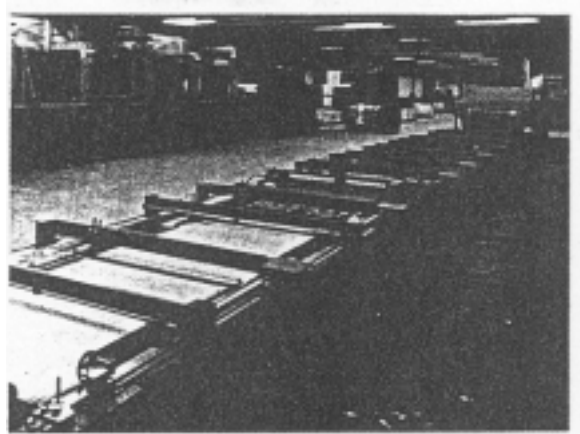
Milan전시회에 출품될 텐터는 새로운 수치조절장치가 특징인데, 이 장치는 사용자가 장입한 요인을 통제하도록 설계되어 있으며 이에 대한 시범 운전

은 전시회에서 있을 예정이다.

가. 개량된 플랫베드날염기

플랫날염기, 회전식 스크린날염기 및 머서화장치 부문에서 세계적인 명성을 갖고 있는 이탈리아의 Meccanotessile SpA사는 더 바람직한 날염을 하기 위해서, 그 회사제품인 Hydra 플랫스크린날염기를 개량해서 올해 ITMA전시회에 출품할 것이라고 발표했다.

Hydra가 시장에 선보인지 약 7년이 경과하였는데 그것이 잘 팔리는 이유는 모든 구동작용을 특별히 설계한 수압방식을 사용했기 때문이다. 이 회사가 Hydra에 대해 수정할 주요사항은 날염용 담요의 구동과 가이드 및 스퀴지구동이라고 한다. 이렇게 수정을 하게 된 동기는 고객의 제안, 정확성 및 생산수준을 개선할 목적으로 행해졌다고 전해지고 있다.



<그림 4> Meccanotessile사의 Hydra플랫스크린 날염기

스퀴지시스템의 특징은 트랜스버스(transverse)가이드의 양쪽 끝에 고정된 미끌림 지지대상에서의 경사각도를 조절할 수 있도록 배치한 것이다. 스퀴지

압력과 작업은 눈금을 매겨 조정할 수 있도록 할 것이다.

Hydra시스템은 2가지 형태의 건조기중에 하나를 사용하는 데, 첫번째 형태는 컨베이어 벨트장치로서 직물 및 편성물에 적합하고, 두 번째 형태는 편체인으로서 특히 손수건, 스카프와 같은 경직물에 적합한데, 컨베이어 벨트형은 직물 양쪽면에 똑 같은 날염효과를 낼 수 없는 단점이 있다.

날염공정에서 발생하는 시행착오를 없애기 위해서 스위스의 Jawatex AG사가 고안한 새로운 장치가 Paralux이다. 이 장치는 플랫, 로우터리 및 롤러날염시의 날염 부분의 정확한 크기를 측정하여 스크린을 통과하는 날염호의 양을 정하기 위해서 설계한 것으로서 광학적 방법을 이용한다. 즉 날염호를 부여하지 않은 상태의 스크린상에다 빛을 투시하여 스크린 전체면적에 대한 날염부분의 백분율을 디지털화해서 직접 읽음으로써 정확히 측정한다고 한다. 여기서 얻은 정보를 기초로 하여 날염하는 사람은 날염공정에 필요한 날염호의 양을 정확히 산출할 수 있다. 이 측정장치는 24×24inch의 크기를 측정한다.