

다상직기의 발전현황

1. 용어의 정의

이 분야에서는 하나의 사물에 대하여 여러 종류의 용어가 사용되고 있다. 즉 다상(multiphase)방식은 다개구(multished), progressiveshed, traveling-shed, 피복개구(wave-shed) 및 multi-shuttle과 같은 여러가지로 기술되고 있다. Multi-shuttle이란 용어는 극히 바람직하지 않다. 왜냐하면 이것은 단상직기의 multi-gripper 위사삽입원리와 재래식 제직의 multi-shuttle-box와 혼동을 일으키기 쉬운 까닭이다.

상술한 다른 용어들은 오로지 개구운동의 면만을 강조한 것 같으며, 실제 직기에서는 피킹(picking)과 바디침 운동도 역시 상위하기 때문에 타당치 않다. 필요한 것은 직기의 1 작업 사이클이 여러 번의 제직 사이클로 되어 있는 제직방식을 정확하고도 간결하게 기술하는 용어인데 “다상(multi-phase)”이란 용어는 이러한 상황을 다른 것보다 잘 나타내고 있다. 이 용어를 사용하면 이 제직방식과 단상제직방식과의 구별이 쉽게 되는데 그 이유는 모든 단상제직방식과의 구별이 쉽게 되는데 그 이유는 모든 단상직기는 사용하는 위사삽입 방법에 관계없이 직기의 1 순회 사이클에는 단지 1회의 제직 사이클(개구, 피킹 바디침 운동)만이 있기 때문이다. 이 정의에 의하면 모든 환상직기는, 경사를 따라 뜨는 가로질러 다수의 제직 사이클이 출현하지는 않지만 이 용어에 부합되는 직선상 직기와 같이 다상이다. 이러한 정의는 실제로 이 분야의 모든 권위자들에 의해 받아들여지고 있다. 또한 Zakrzewski¹⁾는 이러한 타입의 환상직기와 rectilinear직기에 사용되는 몇 가지 유일한 부품들을 제시하고 이 부품들의 기능에 대해 토론하고 있다.

2. 다상직기

환상직기(circular-weaving machine)는 최초의 다상직기로서 황마, 대마를 원료로 하는 마대류의 제직에 특히 많이 사용되었다. 이 직기의 전성기는 1946년에서 1960년대 초까지 계속되었으며, 그 인기는 다음 두 가지 요인에 의해 고무되었다.

① 이미 원통형태(tubular form)로 되어 있어서 자루(sack)를 제조하는데 요하는 가공량의 감소

② 재래식 직기보다도 상당히 높은 생산성 상당히 낮은 소음도 또 하나의 이점이었으며 여기에다 배기 팬(internal exhaust fan)의 사용으로 먼지와 잔털의 발생량이 감소되어서 그 결과 작업조건이 개선되었다. 환상직기에 대한 관심이 쇠퇴한 데에는 여러 이유가 있었는데 그 중에서 몇 가지 이유는 외적인 요인이었으며, 환상직기 자체의 고유한 결점과 관계된 것도 그 이유 중의 하나였다. 외적 요인은 강도가 비슷한 종이 또는 시트 필름(sheet-film)류의 개발과 태사의 제직에 고성능 셔틀리스 직기의 이용과 재래식 자동 직기의 생산성 향상으로 인하여 값비싼 제직자루(sackings)에 대한 수요가 전반적으로 쇠퇴했기 때문이다. 이 방식의 고유한 결점은 조작방법 그 자체에 있으며 이것이 현재 위사 공급의 자동화를 방해하고 있다. 즉 환상직기의 북은 연속적으로 개구내에 들어가 있으며 제직 사이클의 어느 시점에서든 북은 개구를 떠나지 못하기 때문이다. 위사의 공급시에는 직기는 정지해야 하며 따라서 태위사의 제직시에는 정지회수가 빈번해지므로 틀잡이의 담당 직기대수가 감소된다. 위사 또는 모사로 다른 용도의 포지를 제직하는데 이 형태의 직기를 도입하려는 시도는 매우 성공적이지는 못했다. 왜냐하면 상술한 결점 뿐만 아니라 어느 정도의 weft spirality가 발생하기 때문인데 이 weft spirality는 피하기가 불가능하며 직물의 품질저하의 원인이 된다.

그러나 최근 환상직기에 대한 관심이 주로 Ferreirinha & Irmao 회사에 의해復活되고 있는데, 이 회사는 연속형의 쉬이트 새크(sheet sack)보다도 장점이 더 많은 통기성의 제직새크(woven sackings, 편평한 폴리올레핀 테이프 - Poly Olefin tape - 사로서 제직함)용 특수기종을 제작하고 있으며 이 제직새크는 통기성을 필요로 하는 어떤 종류의 제품을 담는데 필요하다.

이회사는 또 최근에 큰 직경의 환상직기를 제작하였는데 이 직기로 제직한 원형 직물은 길이방향으로 베어져서 포장재료 또는 카펫 기포(carpet-backing)용으로 사용된다.

환상직기에 대한 관심이 제한되어 있기 때문에 이에 대한 참고문헌도 희소하다. Pilisi와 Kirchenberger는 공업적으로 사용되고 있는 초기기종에 대하여 기술하고 그 경제적 중요성을 평가하였다. Pilisi는 또 이 분야에 있어서 앞으로의 발전에 대해서도 고찰하였다. Zakrzewski는 현재 이용할 수 있는 수개의 기종에 대하여 상세하게 설명하였으며 그 중에서도 특히 편평한 폴리올레핀 테이프 사로 자루를 제직하는 기계에 대해서는 생산율과 생산원가에 관한 자료를 제시하였다. 그리고 새로 개발한 큰 직경의 EFI-Sa60 기종에 대해서도 역시 상세하게 설명하였다.

이 환상직기는 최고 330cm(즉 원주가 330cm)축직물을 제직할 수 있으며 50~65rpm 사이에서 6개의 북으로 가동한다. 저속에서의 위사삽입 속도는 $3.30 \times 60 \times 50$ 즉 990m/m이며, 또 직물의 위사밀도가 cm당 3본이라고 하면 제직속도는 3.30m/min 또는 200m/hr가 된다. 이 직기는 자석으로 추진되는 동안 금속제 북이 수직으로 배치되어 있는 원 Falle-Ancet 기종과 유사하다. 위사공급을 위한 빈번한 정지를 피하기 위해 북에 0.5kg의 위사목관을 이용함으로써 이 직기는 약 30분 동안 중단 없이 작동이 가능하다. 고율의 실 소비량을 충족하기 위해 경사는 80cm직경의 경사빔(warp beam) 또는 큰 용량의

보빈 크릴(bobbin creel)로부터 공급 받는다. 관상직물은 가연절단당치에 의해 절단할 수 있으며, 가연절단장치를 사용하면 직물의 가장자리가 용해되는 이점도 생긴다. 동회사는 유이한 기종인 Sa 40을 역시 개발하였는데 이 직기는 80~100rpm 사이에서 4개의 북으로 작동되며 88~160cm의 원주를 가진 폴리에틸렌 테이프사 새크의 제조용으로 설계된 것이다. 이와 같은 종류의 직물제직에 사용되는 유이한 기종인 TF4에 대해서 Kirmse와 Doge가 설명하였으며 환상제직의 생산성 및 경제적 면에서의 일반적 장점에 대해서도 역시 검토하였다.

상술한 환상직기는 모두 관상직물을 제직하기 위해 계획된 것이며 필요할 경우에는 이 직물을 길게 베어서 편평직물로 만들 수도 있다. 관상직물을 절단하지 않고서는 편평한 직물을 생산할 수 없다는 것을 별도로 하고도 이 환상직기는 서로 다른 두 가지의 뚜렷한 특징을 갖고 있다.

① 북은 재래식 제직에 사용되는 것과 비슷한 상당히 큰 위사공급 패키지를 수용한다.

② 북은 결코, 개구밖에 나타나지 않으며 개구내에서 직기의 주위를 진행한다. 최근에 수종의 모형 직기가 개발되고 있는데 이들은 환상원리에 입각된 것이지만, 상술한 특성 중 어느 것도 가지지 않았다. 따라서 이들 기계가 비록 환상직기와 피상적으로 유사하지만 이러한 이유 때문에 이들을 환상직기로 분류하지 않는 것이 좋을 것 같다. 이러한 직기 중의 하나에 대해서는 다음에서 언급하겠다.

3. 다상직기(편평직물 제직용)

다상제직에는 기본적으로 서로 다른 두 가지의 원리가 적용되고 있는데 그 중 하나는 개구, 피킹 및 바디침 운동이 경사의 길이 방향으로 나타나는

것이며 다른 하나는 제직 사이클이 경사의 폭 방향으로 나타나는 것이다. 전자는 Gentilini Ripamonti 직기에 사용되었던 것으로서 현재는 거의 눈에 띄지 않으며 1976년 Milan에서 개최된 ITMA에서 전시되었던 5종의 편평직물용다상방식 직기는 모두 후자의 변형을 적용하고 있었다. 전시된 이들 직기들의 개발단계는 서로 달랐으나 이 형태의 제직이 상당한 잠재력을 가졌음을 분명히 보여 주었다. 그러나 아직까지는 간단한 4상제직보다 우수한 것은 하나도 없다. 다상제직의 잠재적인 고생산이 사람들의 관심을 자극시켰으며 이러한 사실은 이와 같은 시스템을 전반적 또는 특수한 견지에서 고찰한 기술지의 많은 참고문헌에 의해서 입증되고 있다. Pilisi는 2편의 논문에서 다상직기에 의한 밝은 장래를 예측하였으나 도비 문직정도를 제직하려 해도 그 제직방법이 상당히 복잡해 질 것으로 예상되기 때문에 이들 직기는 간단한 제직에 국한될 것이라고 전망했다. 도비형은 단상제직 방법으로만 제직이 가능할 것 같으며 그리고 비교적 낮은 생산성을 보완하기 위해서 직물은 셔니일(Chenille)과 같은 다양한 태사로써 낮은 위사 밀도를 제직될 것 같다고 그는 말했다. 그의 나중 전망은 사실과는 다소간 거리감이 있는 것 같으며 취급원료의 다양성이라는 단상제직의 중요한 독성 중의 하나가 완전히 포기되리라 고는 보기 어렵다. 전자의 가정이 언제까지 진실일지는 예측하기 쉽지 않으나 다상제직에서 무늬 형성을 다양화할 수 있는 시대가 일부 사람들이 상상하는 만큼 그렇게 멀지는 않다는 것을 암시하는 몇 가지 징조가 벌써 나타나고 있다. 그 중 하나로서 최근에 여러가지의 새로운 구상을 발표한 Czech의 발명가 Jan Roller의 업적을 소개하겠다. 발표된 것 중 하나는 그리퍼(gripper)가 전전기장에 의해 제어되고, 제직 사이클이 경사의 길이 방향으로 일어나는 다상제직 방식이다. 다른 제직방식에서는 제직사이클이 폭 방향으로 일어나고, 위사운반체는 기계적 또는 전기적인 수단에 의해 발사되며 개

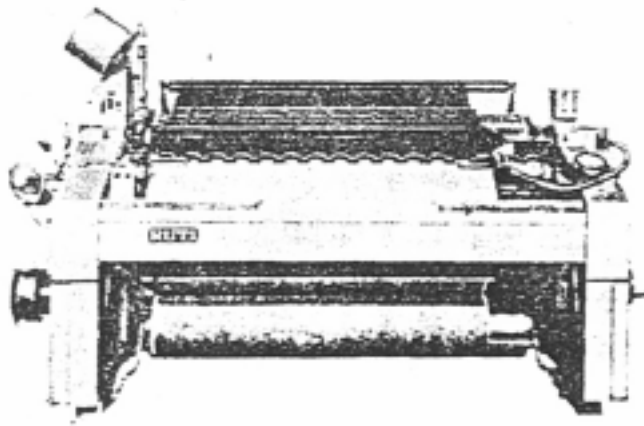
구제어 방법으로는 자카드(Jacquard)형태를 제안하고 있다. 또 다른 방식에서는 개구는 회전후크(hooks)에 의해 형성되고 위사 삽입은 압축공기에 의해 수행된다. 이러한 제안들이 현재의 기술수준으로 어느 정도 실현 가능한지를 판단하기는 어렵다. 그러나 적어도 착상 그 자체로서는 아무런 결함이 없다.

이 분야의 다른 연구자는 현재의 제직방식의 보다 실질적인 면을 고찰하였다. 한 흥미있는 실험에서 Onikov등은 재료와 다상직기, 멀티플 그리퍼(multiple-gripper)직기, 에어제트(air jet)직기 및 재래식 직기의 기계성능에 관계되는 자료를 분석 비교하기 위하여 컴퓨터 프로그래밍(computer programming)을 하였다. 다상제직방식이 일반 평직 면직물을 짜는 데에서는 위사삽입속도, 경사절단횟수, 더블 피크(double picks), 급유회수, 일반 운영비 등의 면에서 가장 유리한 것으로 밝혀졌다. 생산량의 면에서 볼 때 다상직기의 투자 및 설치비용은 재래식 셔틀직기를 제외한 모든 다른 단상직기보다는 저렴했다. 직기의 최적 작동폭은 350~450cm이었다. 일찍이 Pome도 직기가 차지하고 있는 단위면적 당 최대의 생산량을 낳게 하는 최적 제직폭에 관하여 연구한 결과 이와 비슷한 결론을 얻었다. Witkowski, Muhlmann 및 Rohlena는 현재 상황하에서 다상직기가 생산량 면에서 단상직기류에 필적하기 위해서는 어느 정도의 속도가 되어야 하는가, 그리고 다상직기가 가장 잘 이용될 수 있는 분야는 어디인가에 대하여 조사하였다. 1972년과 1974년 Brno에서 열렸던 국제회의에서 토의되었던 다상방식이란 제직혁신이 내포하고 있는 보다 넓은 의미에 대한 전반적 검토는 다른 간행물에도 발표되었다.

1) Rütli R6000 다상직기

다상으로 된 특수한직기의 개발에 대해서도 상당히 잘 알려져 있다. Rütli 회사가 다상방식의 TWR 기종에 채택한 Rossmann의 원리는 2편의 논문에 잘

설명되어 있다. 그러나 그 후 원직기는 상당히 개조되어서 지금 현재는 R6000으로 생산되며 이 기계는 <그림 1>에서 보는 바와 같이 상이한 경사선(Warp line)을 가진 것이 특징이다.



<그림 1> Rüti회사의 R 6000 다상직기

그러나 기계적인 개량을 제외하고는 이미 잘 알려져 있는 기분 조작방법은 그대로 유지하고 있다. Milan에 전시된 2종의 기종은 둘다 폭이 180cm이었으며 800~850m/분의 위사삽입 속도로 면직물을 생산했다. 그리고 개조된 직기에 대하여 이미 광범위한 공업적 시도가 진행중에 있다고 알려져 있다.

2) Contis 다상직기

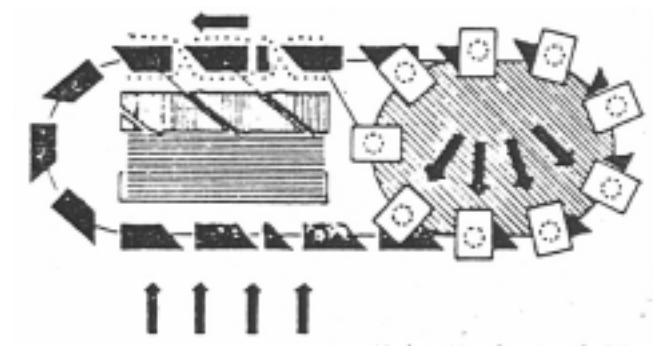
Czecho에서 개발된 Contis 다상직기는 대단히 흥미로운 것으로서 세인의 이목을 끌고 있으며 작동의 여러 면에 대해서는 Rohlena Nosek, Lennox-kerr, Jekl에 의해서 논의되었다. Contis 직기는 330cm의 제직폭으로 제작되고 있으며 제직폭 내에 여러 개의 위사 운반체를 가지고 있는데 현재는 16개이며 이들 위사 운반체는 직기폭의 방향으로 운동하고 링크체인(link-chain)장치에

의해 구동된다. 위사 운반체가 작동폭 방향으로 운동할 때 각 운반체는 각자 자기 개구내에 들어 있으며, 운반체가 이동하면 개구도 동시에 움직인다. 운반체는 개구내에 계속해서 둘러싸여 있기 때문에 운반체를 추진하는 링크 체인의 동륜(driver) 요소는 하개구의 경사들을 통과해야 한다. 각 위사 운반에는 충분한 1회 복침용 위사가 들어 있으며 운반체가 맨 마지막 개구파동 (Shed wave)을 벗어날 때 운반체는 비게 된다. 위사는 <그림 2>와 같은 방법으로 회전 디스크에 의해 바디침(beat-up)된다. 빈 위사 운반체는 16개의 권사점(winding point)을 갖춘 권사장치로 운반되며 운반체는 여기에서 다음 복침을 위하여 위사를 재공급 받는다. 권사장치는 외전수마(merry-go-round)와 같은 방법으로 작동되며 권사장치는 운반체가 맨처음 개구파동내에 위치될 때까지 운반체와 함께 움직이며 위사가 완전히 복침 디스크의 작용하에 놓여서 위사가 풀리는 것이 확실할 때까지 위사를 파지한다. 그 후 위사의 끝 부분을 절단하고 권사점은 다음의 빈 운반체에 실을 공급하기 위하여 그들의 궤도를 움직인다. 이러한 작용을 <그림 3>에 圖示하였는데 이것을 직물폭 내에서의 기본 제직 사이클, 위사 운반체와 권사장치의 궤도가 일치할 때와 분리될 때, 직물폭 외측에서의 나중 작동 등을 나타낸 것이다. 이미 앞에서 설명한 바와 같이 Contis가 Rütli 방식과 근본적으로 차이나는 점은 권사점이 여러 개 있다는 것이다. 이 차이점은 매우 중요하며, 위사삽입 속도의 면에서 Contis직기가 보다 높은 잠재력을 가지도록 한다. 그 이유는 다음과 같다. Contis직기의 위사운반체는 2m/초의 속도로 움직이는데, 이것은 결국 $2.4 \times 60 = 144\text{m/초}$ 의 속도로 위사를 소비하는 셈이다. 그리고 16개의 권사점이 있어서 제직폭 내의 16개의 운반체에 언제든지 위사를 공급할 수 있기 때문에 각 권사 헤드(winding head)는 144m/분의 속도로만 위사체의 보빈에 실을 감아 주면 되며 그리고 실제 문제에 있어서 세팅, 권사준비 등 때문에 그 속도

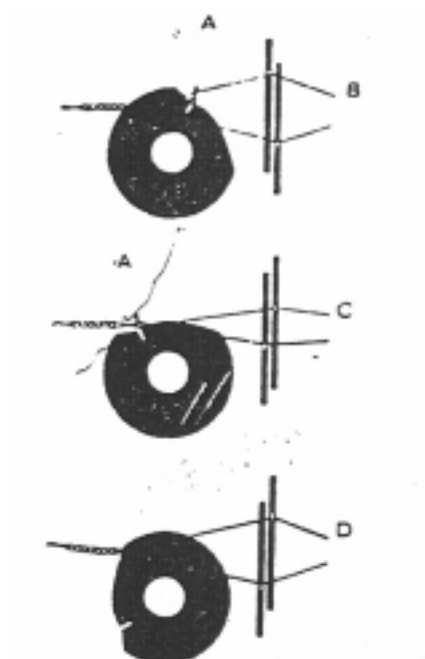
를 2배로 해야 한다고 하더라도 위사 권사속도는 300m/분 이면 충분하다. 반면에 Rüti 직기는 1개의 권사점만으로 모든 운반체에 위사를 공급한다.

따라서 Contis 직기와 동일한 속도의 운동을 가정한다면 권사장치는 16개의 운반체에 위사를 공급하기 위하여 $144 \times 16 = 2,304\text{m/분}$ 의 속도로 권사해야 한다. 이 속도는 지나치게 빠른것이기 때문에 각 운반체의 속도는 감소되어야 하며 이러한 방식에서 적절한 위사삽입 속도는 치선의 조건에서 최대 900~1,200m/분d 될 것이다. 상술한 검토로 보아 다상제직 방식에서 위사 삽입속도를 제한하는 것은 위사의 권사 속도와 이러한 목적에 사용되는 권사점의 수임이 명백하다. Contis 직기에서 현재 가능한 최대 위사 삽입속도인 2,300m/분은 결코 상한이 아니며, 위사의 권사 속도만이 문제된다면 이 속도는 4배까지도 증가가 가능하다. 그러나 실제에 있어서는 다른 조건들도 고려해야만 하며, 현재의 기술수준으로는 직기를 개발하는 사람들도 조만간에 위사 삽입속도가 현재 최고 속도보다 50% 이상이 증가될 것이라고는 생각하지 않고있다.

위에서 열거한 저자들과 특히 Rohlena에 의해서 발표된 다른 관저의 논문들도 앞에서 열거한 사실만큼이나 흥미롭다. 예를 들자면, Rohlena는 Contis 직기이 높은 생산성에 대하여 다름과 같이 강조하였다. 어떤 위사밀도의 직물을 재리식 직기에서는 5.5m/hr, 멀티 그리퍼(multi-gripper)직기에서는 19m/hr 속도로 제직을 할 수 있을 것이라고 말했다. 그는 또 다상제직에서의 경사 및 위사의 장력(Stress)이 단상제직에서의 강력보다도 상당히 낮으며 특히 위사삽입 속도와 바디침력(beat-up force)에 대해서 그러하다고 말했다. 현재 Contis 직기의 무늬형성범위는 확대되고 있으며 이미 경사 4본의 조직이 가능하다.



<그림 2> Contis 다상직기 ; 위사공급 및 삽입의 과정

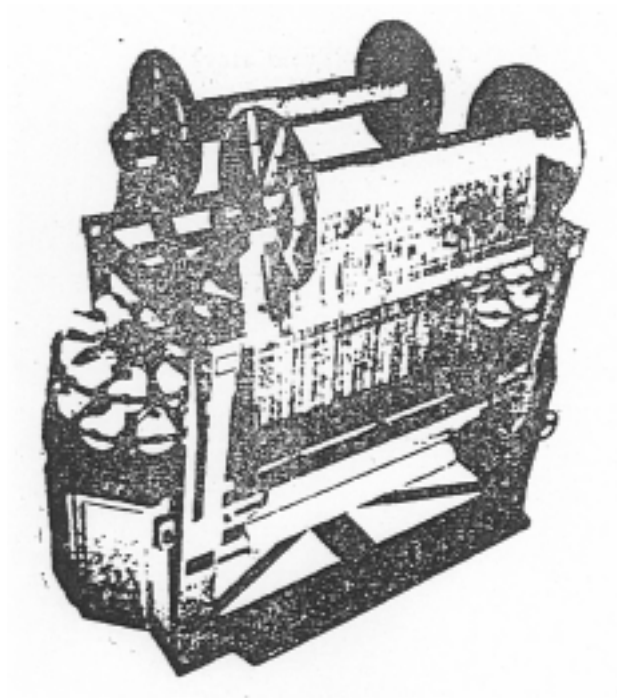


<그림 3> Contis 다상직기의 주요한 제작공정

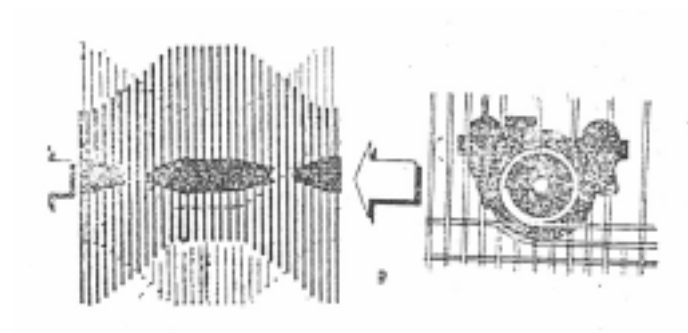
3) IWER회사의 ONA직기

최근에 개조된 또 다른 다상직기로 스페인의 IWER회사가 제작한 ONA직기가 있다. 이 직기는 서로 배면을 맞댄 (back-back basis) 2대의 직기로 구성되어 있으며 각 직기는 상이한 직물을 제작할 수 있다. 2개의 경사 빔이 수직으로 매달려 있는데 한 빔은 전면의 조직, 다른 한 빔은 후면의 직기를 위

한 것이다. 이 경사 빔의 매다는 방법은 직기에의 접근을 더욱 용이하게 하며 설치장소도 또한 절약된다. 이 직기의 Siamese-twinning은 그림에서 보는 바와 같이 설치장소를 최대한로 이용하며 2대의 330cm 직기는 단지 8m²의 면적을 차지할 뿐이다. 위사 1본의 삽입에 충분한 위사를 담고 있는 위사운반체는 직기폭의 방향으로 운동하고 있을 때 개구파동 내에 둘러 싸인다. <그림 5의 A).



<그림 4> IWER 회사의 ONA다상직기



<그림 5> IWER 회사 ONA다상직기의 작동원리

위사는 각 운반체에 의해 클로스 펠(cloth-fell)매우 가까이에 위치되며 뒤따르는 각 운반체는 앞의 운반체에 의해 위치된 위사를 클로스 펠에 충분히 밀어 넣는다(그림 5의 B). 직물의 1m 폭사이에는 8개의 위사 운반체가 있으며 운반체는 타원형 궤도(oval track)를 따라 1m/초의 속도로 진행한다. 궤도의 “구부러진 부분(bend)”에는 여러 개의 위사 재공급장치가 있으며 여기에서 운반체는 반대편의 “직선부분(straight)”을 따라 운동하기 위하여 위사를 공급받는다. 2조의 경사는 서로 다를 수도 있으며 그리고 편기의 오른쪽과 왼쪽에 2개의 위사공급장치가 있고, 각 장치는 20개의 콘으로부터 위사를 공급받기 때문에 위사방향의 무늬형성 능력이 상당히 크며, 완전히 서로 다른 위사 무늬형성도 가능하다. 매개변수(parameter)의 수치가 위와 같다면 쌍면직기(twinned machine)의 각 직기는 1584m/분($1 \times 8 \text{개} \times 60 \text{초} \times 3.3 \text{m}$)의 속도로 위사삽입이 가능하다. 더구나, 쌍면직기 방식의 위사삽입속도는 3,168m/분($2 \times 1,584$)이고, 직기가 차지하는 면적은 단지 8m^2 이기 때문에 위사삽입 속도는 1m^2 당 396m/분이나 되며 이러한 점에서 이 제직방식이 대부분의 다른 제직 방식 보다 매우 유리하다. 이 직기에 관하여 언급해야 할 또다른 중요한 점은 위사의 권사속도가 늦다는 것이며, 실제로는 각 위사공급장치에 권사점이 다수있기 때문에 160m/분 이상의 속도는 필요치 않다.

4) Mayer & Cie회사의 다상직기

또 다른 흥미로운 다상직기로 Mayer & Cie회사가 Milan에 전시하였던 모형 직기가 있다. 이 직기에 대한 참고문헌은 아직까지 기술서적에 발표되고 있지 않지만, 그 조작원리는 발명자 A. Linka가 취득한 영국 및 미국의 특허에 수록되어 있다. Mayer회사의 모형직기는 수직의 경사면이 환상형태로 배열된 4배의 직기로 구성되어 있으며 4개의 경사빔이 직기의 하부에, 4개의 클로스

롤(Coth roll)이 직기의 상부에 각각 위치한다. 각 경사가 차지하는 것은 환대의 $\frac{1}{4}$ 보다 약간 작으며 따라서 한 직물과 다른 직물 사이에 간격이 생긴다. 경사는 환대원주의 주위를 정확하게 옮겨가며 종광 침(heald needle)을 통해 바디살(reed blade)사이에 통입되며, 양자는 직기의 비회전부분인 스테이터(stator)에 평행하게 保持되어 있다. 제직의 기본작용은 32제직 사이클의 개구, 위사삽입 및 바디침 운동을 동시 운동시키는 로터 장치의 도움을 받아 수행된다. 로터가 캠 트랙(Cam track)에 의해 회전함에 따라 로터는 개구를 형성하며 캠트랙은 편기에서와 비슷한 방법으로 종광 침의 버트(butt)를 개별적으로 제어한다. 4개의 트랙과 4선의 버트가 있기 때문에 종광 4매의 조직이 형성될 수가 있다. 위사 운반체는 각 개구에 둘러 싸이게 되며 그 내측에서 운동한다. 즉 위사 운반체는 운반체 자체의 벽상의 자석 사이에 형성된 자장에 의해 발사된다. 위사가 운반체에서 풀려나감에 따라 위사는 바디살에 의해 바디침되며, 북이 그 한계를 넘어 통과한 후에는 직시 바디살은 가압 롤러(pressure roll)에 의해 상방향으로 요동(swing)하게 된다. 그 동작방법은 <그림 6>에 표시하였는데 그림에서 숫자는 다음의 부품을 의미한다.

- (1) 스테이터(stator)
- (2) 로터(rotor)
- (3) 종광
- (4) 바디살(reed blade)
- (5) 캠 트랙(cam track)
- (6) 종광 침(heald needle)
- (7) 트랙 게이트(track gate)
- (8) 위사 운반체(weft carrier)
- (9) 운반체 컨트롤러(carrier controller)

(10) 웨프트 가이드(weft guide)

(11) 가압 롤(pressure roll)

(12) 리드 스테이(reed stay)

다상직기의 제직특성과 성능

	Contis C2	Nuovo Pignone TZP	Roti R6000	Iwer Ona	TMC Linka
Wavelength(mm)	200	200	120	125	250
Weft Carrier Velocity (m/s) (theoretical)	2.1	2.1	1.0	1.0	1.2
Picks/min on above velocity	620	620	500	480	288
Operating ppm at ITMA '75	500	150	460	Above rates when working but working for less than 1 minute at a time	
Operating width (m)	3.3	3.3	2.5max	2×1.67	4×1.67
Weft insertion rate (m/min) (theoretical)	2046	2046	1250	1584	1900
Fabric production rate (m/hr) at 20 picks/cm	62	62	37.5	47.5	57
Weft carrier transport	Positive drive form roller in depression in 'endless chain' track.		Pressure from reeds	Pressure from healds	Circular magnetic track
Beat-up mechanism	2-phase rotary reed	3-phase rotary reed	Reciprocating reeds	Pressure from laying in wheel	Reciprocating reeds and remote warp tensioning cam
Weft carrier loading	Winding onto spool fixed to weft carrier, on line		'Turbo' blade, on line	Wound onto spool in carrier, on line	Pneumatically loaded into carrier, on line
Number of loading heads	16	8	1	2×20	4×1
Weft loading velocity (m/min)	300	300	1000	160	1620

트랙 게이트 외측에서 제어할 수 있으며 철도의 전철기(point)와 같은 작용을 하여 종광침의 통로를 변경시키며, 결과적으로 조직을 변경시키게 된다. 경대에는 32개의 운반체가 있으며 각 운반체는 한 직물 폭(167cm)에 충분한 위사를 운반하며 운반체가 위사에서 경사간의 틈 사이로 나타날 때 재공급

된다. 따라서 각 틈사이에 하나씩 모두 4개의 위사공급장치가 있다. 위사 운반체는 1.2m/초의 속도로 진입하는데 이것은 결국 2,000m/분의 위사삼입 속도가 된다. 각각 폭인 167cm 직물 4개가 동시에 제직되며, 4기계 중 한 기계를, 나머지 3개의 기계조작에 영향을 미치지 않고도 기계를 돌보기 위하여 조작을 중단시킬 수 있다. 그러나 이와 반대로 직기에 잘못이 생긴다면 잘못이 선별될 때까지 모든 4개 직폭의 생산을 중지한다. 현재 가능한 최대의 경위사 밀도는 80본/cm이며 100~12.5tex의 선밀도(번수)가 사용된다. 이 직기는 소음이 낮은 것이 특징이며, 계속되는 작업에서도 소음도는 약 60dB이다. 직기제작회사는 1977년중에 시판용 직기를 공업적으로 시험할 수 있기를 기대하고 있다.