

면의 염색가공 - 12

1.4 면의 염색

1.4.5 면 염색기계

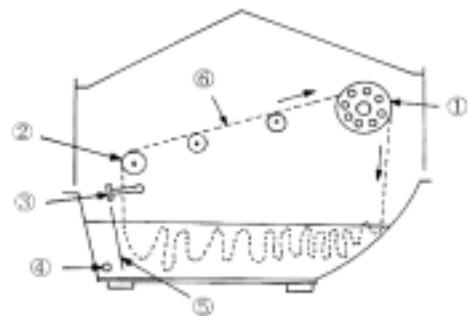
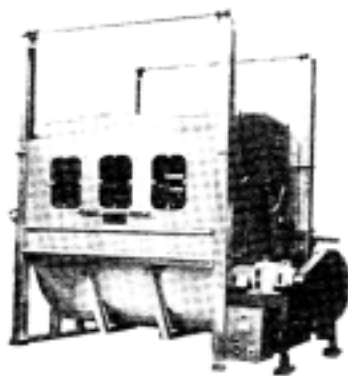
1.4.5.4 직물(織物) 염색기

면직물 염색은 염료용액에 전처리된 면직물을 침지하여 직물 전체를 한가지 색으로 염색하는데, 염색방법을 대별하면 배치식 염색, 반연속식 염색, 연속식 염색 3가지로 분류된다.

(1) 배치(batch)식 염색

배치식 염색은 비(非)연속식 염색방법으로 비교적 소량의 직물을 염색하고자 할 때 일반적으로 사용되며 윈스, 지거, 액류 염색기 등 여러가지 염색기가 있고, 각각 특징을 갖고 있다. 배치식 염색은 일반적으로 숙련이 요구되며, 노동력이 많이 들어 제조원가가 비싸지지만 적은 양의 직물이나 편성포는 거의 배치식으로 염색한다.

1) 윈스(wince) 염색기



①릴(reel)

③세퍼레이터(separator)

⑤다공형 칸막이

②가이드 로울러

④스팀 파이프

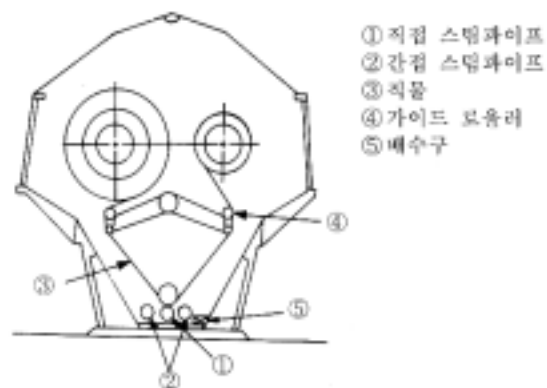
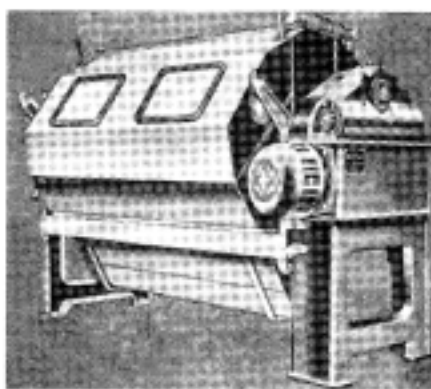
⑥직물

<그림1-51> 윈스 염색기

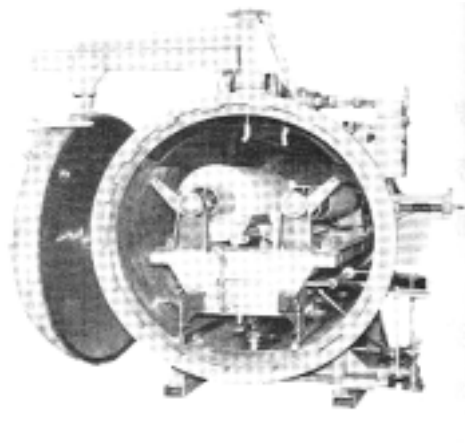
윈스염색기는 일명 윈치(winch)염색기로 불리며, 옛날부터 사용되어온 배치식 염색기로 구조는 그림1-51과 같이 간단하며, 직물의 양끝을 봉합 연결하여 엔들리스(endless) 로프상태로 릴에 의해 염액조안에서 순환되므로 장력이 걸리지 않아 면편성포 및 타월염색에 많이 이용된다. 마무리 촉감은 좋으나 불규칙한 형태로 염욕에 체류하므로 염반이 생기기 쉽고, 욕비(피염물의 중량에 대한 처리욕의 비율)가 지거염색기 및 액류형염색기에 비해 크므로 비경제적인 면이 단점이다.

2) 지거(jigger) 염색기

옛날부터 사용되어온 염색기로 직물을 확폭상태로 염색한다. 이 염색기는 그림1-52와 같이 2개의 배치 롤러(batch roller)를 클러치를 사용하여 정·역(正·逆)방향으로 서로 번갈아 가며 회전시킨다. 한쪽의 배치 롤러에 감긴 직물을 다른 한쪽의 배치 롤러에 감는 도중에 직물을 염액속에 통과시켜 권취하는 사이에 염색이 이루어지고, 직물이 배치 롤러에 다 감기면 반대방향으로 역전되어 염색하는 것을 되풀이하여 염색을 끝마친다. 지거염색은 욕비가 작아 경제적이며, 소로트염색에 적합하며, 여러가지의 염료를 간편하게 사용할 수 있는 장점이 있다.



<그림1-52> 지거의 기구도와 외관

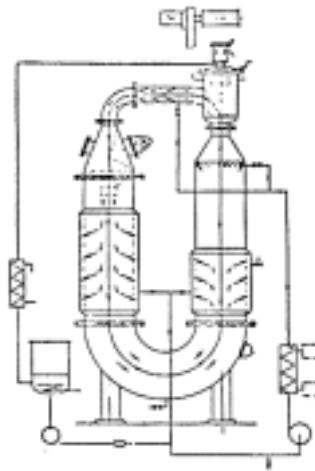


<그림1-53> 고압지거

그러나 염색중 장력이 많이 걸리고, 생산능률이 나쁘고, 배치간 색상차이 조절이 어렵고, 변사부분이 직물 중앙에 비해 진하게 염색되기 쉬운 결점이 있다. 환원염료(vat dye) 등의 특수한 염색과 색상차이 수정 등 목적에 따라 매우 편리한 염색기이다. 현재 개발된 지거에는 무장력방식 지거(tensionless jigger), 언더 지거(under jigger), 고압지거(high pressure jigger) (그림1-53 참조) 등이 있는데, 재래식 지거의 단점을 보완한 전자동장치가 부착된 지거이다.

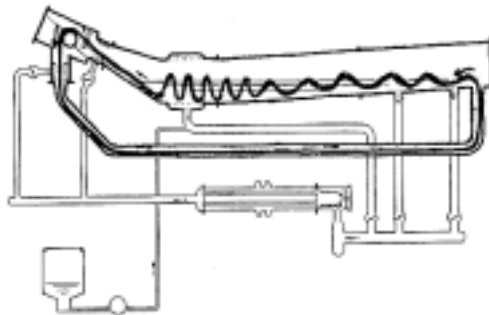
3) 액류(liquid flow) 염색기

근래에 개발되어 직물과 편포 염색에 많이 사용되는 염색기로 염액과 피염물을 동시에 염액과 피염물을 동시에 이동시켜 염색하므로 염료입자가 피염물을 동시에 이동시켜 염색하므로 염료입자가 피염물을 일정 시간안에 충돌하는 양을 많게 하여 욕비를 줄일 수 있고, 염색시간도 단축시킬 수가 있어 경제적인 염색기로 매우 중요시 되어 오늘날까지 수백종류의 액류염색기가 시판되고 있다. 이 액류염색기는 대별하면 그림1-54의 전침액형(全浸液型)과 2상식(2相式 · two phase type)으로 그림1-55와 그림1-56이 있는데, 최근에는 저욕비를 겨냥한 2상식이 발전하고 있다.



(Thies사)

<그림1-54> 젯 스트림(jet stream) 염색기

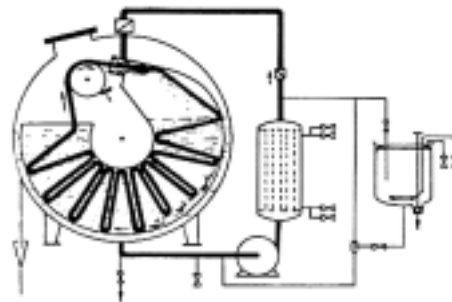


(日阪제작소)

<그림1-55> 서큘러(circular) 염색기

염색은 피염물을 염색기에 넣은 후 엔들리스로 직물의 양끝을 봉합한 후 젯(jet)식으로 노즐(nozzle)에서 염액을 분사하여 유출시키든가 또는 염액의 액면차를 이용하든가 하여 염액과 로프상태의 피염물을 이동시키므로써 염색이 되도록 만든 염색기로 장력이 거의 걸리지 않고, 피염물은 항상 움직이므로 로프주름 및 염색반점이 적다. 다른 염색기에서 나타나는 릴(reel)에 의

한 피염물의 손상도 적은 것 등 장점이 많아 배치식 염색기 중에서도 주력이 되고 있다.



(B.Thies사)

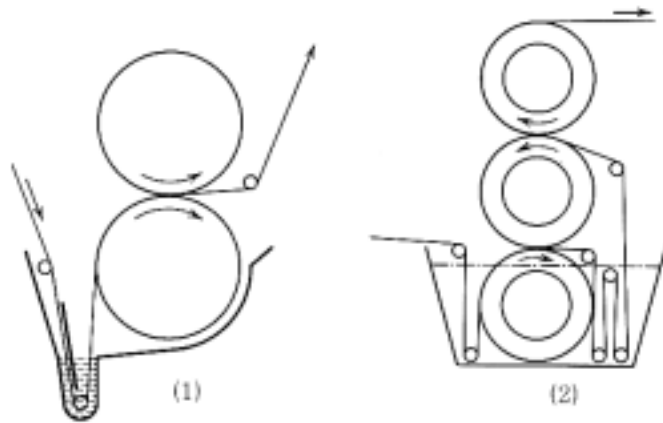
<그림1-56> R Jet 140 염색기

(2) 반연속식 염색

염료에 따라서는 피염물인 직물에 염액을 패딩하여 염료가 직물의 구조속까지 침투확산하여 염착이 되도록 충분한 시간을 줄 필요가 있다. 이 경우 염액을 패딩한 직물을 적당한 온도로 유지할 수 있는 염색기 안의 빔(beam)에 권취하여 염착에 필요한 시간을 체류시켜 주는패드 롤러방식과 저온 그대로 방치시키는 콜드 배치 및 패드 지그방식이 있는데, 편포와 타월염색에도 이용된다.

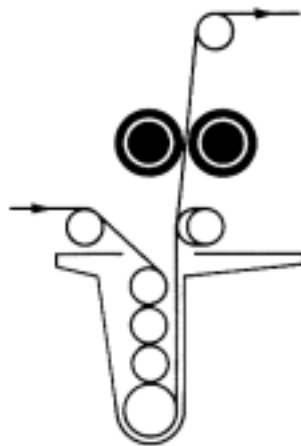
1) 패드-지그(pad-jig)염색

그림1-57, 1-58과 같은 패더로 직물에 염액을 패딩한 다음 지거로 이송하여 염착시키는 방법이다. 각종 염료에 적용 가능한 반연속염색법으로 비교적 능률적인 염색방법이다. 특히 직접염료와 배트염료 및 반응성염료 염색에 사용되고, 1대의 패더에 대해서 수대의 지거를 나열 배치하여, 양자의 작업능률을 극대화하는 방법도 있다.



(1) one dip one nip padder
(2) two dips two nips padder

<그림1-57> 패더



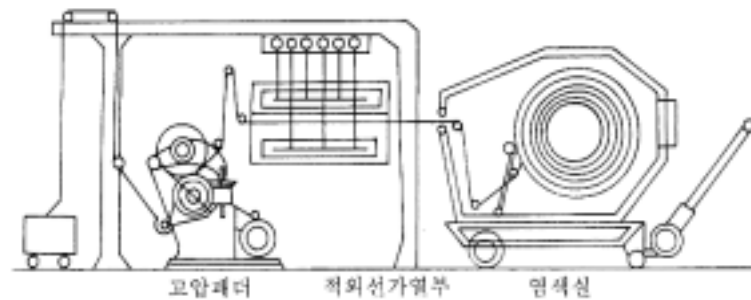
(Butterworth사)

<그림1-58> 다수의 롤러가 들어있는 패더

2) 패드-롤(pad-roll)염색

그림1-59의 패드 롤염색기는 염액에 피염물을 패딩하여 짜서 필요량의 염료를 부착시킨 후 직물을 롤러에 권취하고 회전시켜 소정의 온도를 유지시킬 수 있는 방이나 건조실에 넣어두어 일정 시간이 경과하면 염착한다. 염료

의 온도에 따른 반응속도와 픽업(pick up · 습윤처리에서 건조조직물의 무게에 대한 포충된 약제의 무게비)에 따라 반응시간이 결정된다. 예를 들면 면직물에 반응성염료를 알칼리와 패딩하여 95~100℃의 실내에서 약 3시간 동안 조작하면 반응, 고착처리가 완료된다.



<그림1-59> 패드-롤 염색장치

3) 콜드-배치(cold-batch)염색

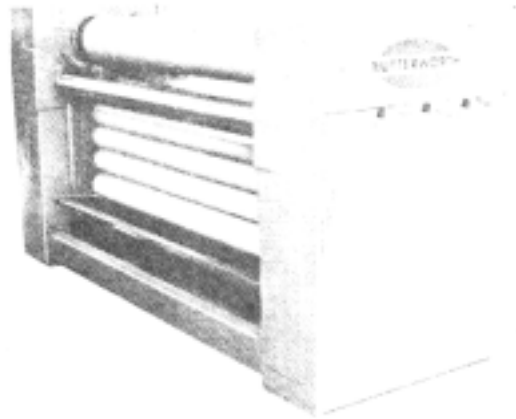
패드 배치염색법의 한 방법으로 염액을 패딩한 직물을 파이프 롤러(pipe roller)에 권취하고, 증발을 막기 위하여 플라스틱 시트로 싸서 실온에서 파이프 롤러를 회전시키면서 몇시간내지 하루밤을 방치하여 염착시킨다. 시설이 간편하여 면편포, 타월의 반응성염료 염색에 널리 쓰인다.

(3) 연속식 염색

연속염색법은 직물의 끝단과 끝단을 평행하도록 봉합 연결한 피염물을 그림1-60과 같은 패더의 염색조에 침지시킨 후 패더 한쌍의 망글 롤(mangle roll)사이를 통과시켜 짜서 염액이 섬유내에 깊숙이 침투되게 함과 동시에 여분의 염액을 제거해 준다. 이를 패디(padding)이라고 한다.

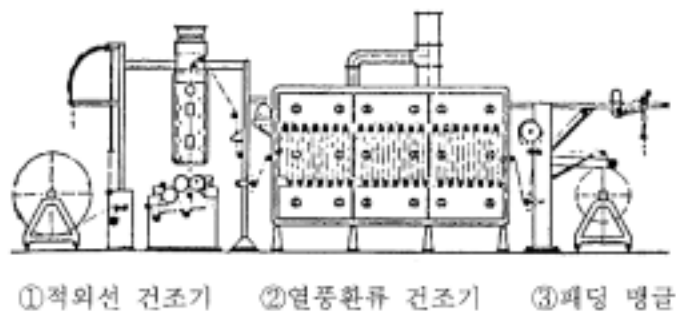
그림1-61과 같이 패딩후 예비건조(적외선 건조), 건조공정을 거친 후 화학처리, 증열, 고온처리 등을 거쳐 염료를 고착, 발색시킨 후 수세, 소핑, 수세,

건조하여 마무리가공을 한다.



(Butterworth사)

<그림1-60> 이퀴 닙 패더(Equi-nip padder)



<그림1-61> 패드-드라이 레인지(pad dry range)

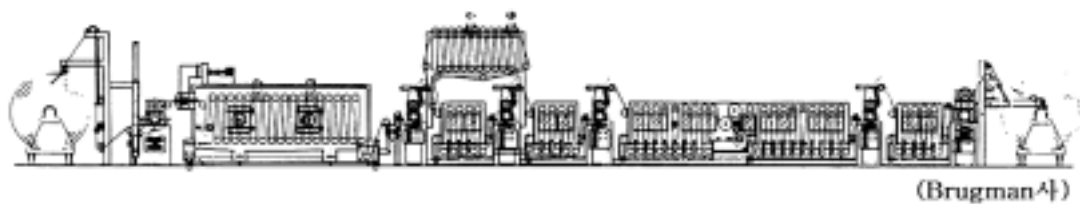
염료의 고착, 발색에는 염료의 종류에 따라서 패드 스팀법(pad-steam · 증열에 의해 고착하는 방법), 패드 드라이 베이킹법(pad-dry-baking · 건열로 고착하는 방법), 알칼리 쇼크법(alkali-shock · 직물을 고온의 강알칼리용액 중에 수초 내지 수십초 통과시켜 고착하는 방법)등 여러가지 방법이 있다.

연속염색법에는 패더가 절대적으로 중요한 역할을 담당하여 염액을 직물

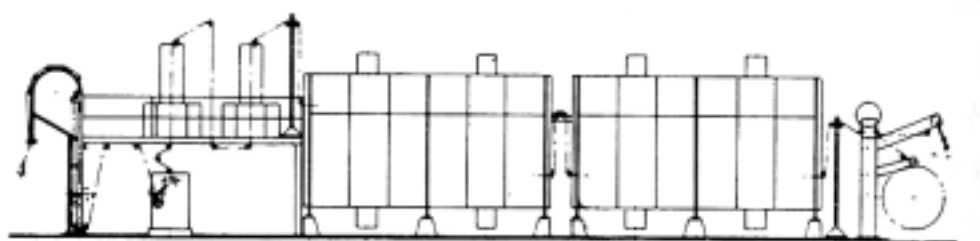
에 균일하게 패딩하는 것이 중요한 포인트가 된다. 생산성이 높고 균일한 염색을 얻을 수 있는 것이 장점이나 길이방향으로 장려기 걸리므로 면후직물 염색에는 좋지만 아주 얇은 직물, 편성포, 타월 등의 염색에는 부적합하고, 소량생산에는 원가가 많이 드는 것이 단점이다.

1) 패드 스팀법(pad-steam method)

패드 스팀법의 염색은 그림1-62와 같이 염액을 직물에 패딩한 후 건조, 케미칼 패딩(chemical padding), 스티밍(증열), 공기산화(airing), 수세, 소핑, 수세, 건조 공정을 일련으로 염색하는 방법으로 직접염료, 수용성 황화염료, 배트염료, 반응성염료, 아닐린 블랙 등을 면직물에 염색시키는 가장 보편화된 연속염색방법이다.



<그림1-62> 패드-스팀 레인지



<그림1-63> 패드-드라이-베이킹 레인지

2) 패드 드라이 베이킹법(pad-dry-baking method)

그림1-63과 같이 염액패드-예비건조(적외선 건조)-열풍환류건조(hotflue

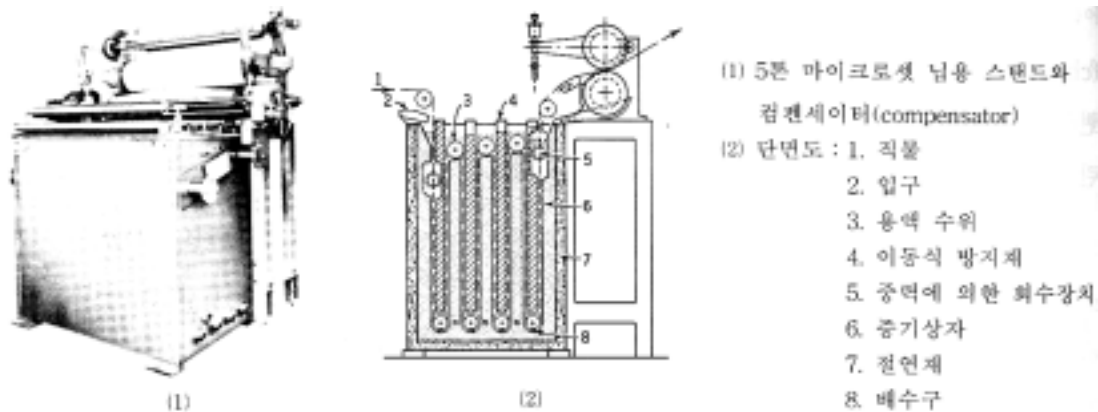
drying)-열처리(baking) 또는 서머졸(thermosol)의 일련의 염색방법으로 면직물에 반응성염료, 폴리에스터직물에 분산염료 또는 폴리에스터/면 혼방직물에 분산/반응성염료로 염색코나 할 때 사용할 수 있는 연속염색방법이다.

3) 알칼리 쇼크법(slkali-shock method)

반응성염료를 사용하여 면직물을 단시간에 염색코자 할 때 사용하는 방법으로 염액을 패딩, 건조 후에 염료의 고착을 90°C 고온의 강알칼리용액 속을 3~10초에 통과시켜 이루는 염색방법이다.

4) 윌리엄스 유닛법(Williams unit method)

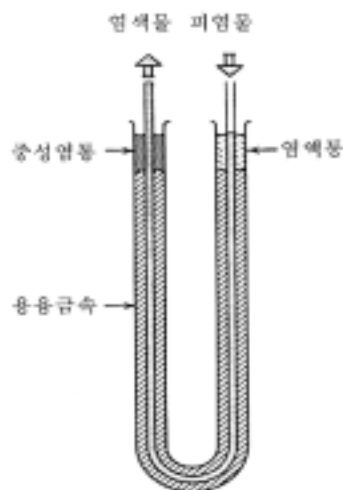
배트염료로 직물의 연속염색에 쓰이는 장치의 하나로 그림1-64가 단면이다. 배트염료의 피그먼트분산액을 면직물에 패딩한 후 이 장치에 투입하여 미리 가성소다와 히드로술파이트(hydrosulfite)로 된 환원액을 100°C로 가열시킨 액 속에 통과시켜 염착, 발색시켜 염색하는 방법이다.



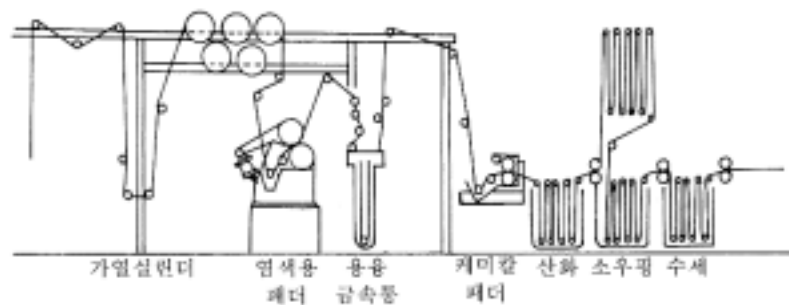
5) 용융금속 염색법(molten metal method)

배트염료 등 연속염색법의 하나로 영국의 Standfast Ltd.의 특허에 의한 염색기이며, 그림1-65는 용융금속장치의 단면을 보여준다. 염색의 열매체로 용

용융금속을 쓰는 것이 이 염법의 특징이며, 용융금속으로는 우드 메탈(wood's metal · 우드합금)이 쓰인다. 이 염색장치의 주요부분은 U자형의 금속탱크이며, 염액은 이 탱크 윗부분의 직물 도입구에 넣고, 반대편의 직물 도출구의 윗부분에는 망초용액을 넣는다. 이 두 액은 용융금속에 의하여 분리되어 있다. 천은 먼저 예열롤러로 가열하고, 염욕에 들어가서 충분히 염액을 포충한 뒤 용융금속탱크에 들어간다. 금속탱크를 지나온 직물은 염용액 속을 지나서 외부로 나와 산화, 소핑, 수세 등 연속적인 처리를 받는다. 또한 최근의 이 장치에는 그림1-66과 같이 용액의 패딩장치가 기계의 앞부분에 붙여 있다.



<그림1-65> 용융금속장치 단면



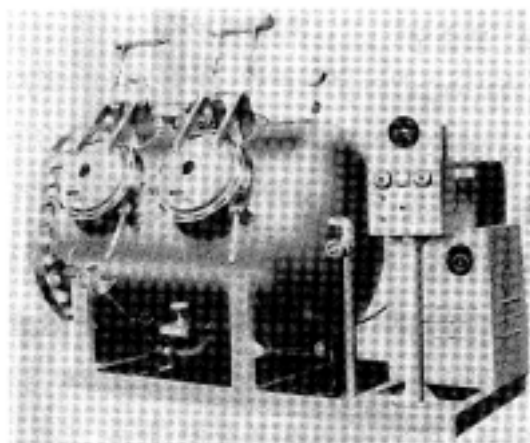
<그림1-66> 용융금속 염색기

1.4.5.5 제품 염색기

진(jeans)은 제품으로 된 것을 수세하고(wash-out), 표백하고(bleach-out), 돌로 문지르고(stone-wash), 표백제를 넣어 돌로 문지르는 (chemical-wash) 등 여러가지 가공을 할 수 있지만 제품을 염색(piece dyeing)하기도 한다.

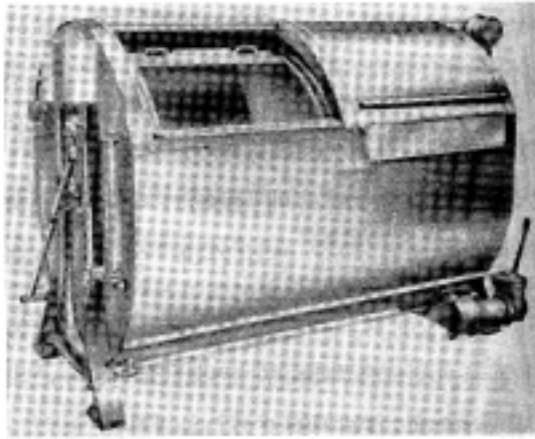
데님(denim)은 경사는 진한 청색을 사용하여 표면에 청색이 많이 나타나고, 위사는 백색을 사용하였으므로 약간만 나타나 있어, 이를 브리치 아웃(bleach-out)가공 등을 행하면 오래된 감을 주며, 청색 이외의 색상으로 염색하면 색상이 혼합되어 나타나는 효과가 있다. 또한 미리 백색직물로 셔츠(shirts), 재킷(jacket) 등의 제품을 만들어 놓고 있다가 색상별로 주문을 받을 때 필요량만큼 제품을 염색하는 방법도 있다.

최근과 같이 직물이나 편포, 이질적 섬유 등 소재가 다양화되고, 패션도 다양화되고 있는 마당에 이런 방법으로 염색하게 되면 상품에 따라서는 경제적인 면이 크다. 여기에 사용하는 염색기는 그림1-67과 같은 패들(paddle)염색기와 그림1-68과 같은 로터리(rotary) 염색기(회전식 염색기)가 많이 사용된다.



(旭日工業社)

<그림1-67> 고압 패들염색기



(S. Pegg사)

<그림1-68> 로터리 염색기