

Knit용 차별화 섬유소재의 염색가공

휴비스 연구소

목 차

- ▶ 상압가염소재(A1)의 염색가공
- ▶ 可染 PP소재(XN)의 염색가공
- ▶ PLA소재의 염색가공
- ▶ 기타

1. 상압가염소재

개발목적

- Energy 절감
 - 130℃ 고압염색 -> 100℃이하 상압염색
- 신규투자시 투자비 감소 & 생산성 향상
- Wool, Silk, Acetate, PU 등과 복합가공시 후공정 용이
 - 고온염색에 의한 사질의손상 최소화 및 고유의 감성 유지

상압가염 PET

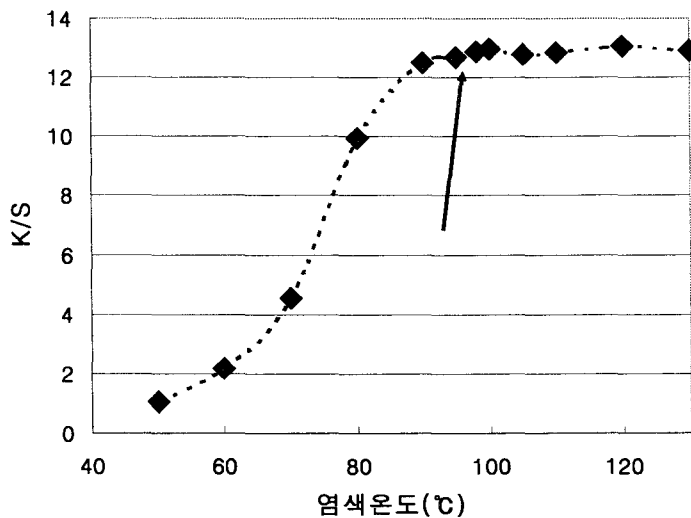
상품명	Maker	특징	Spec'	용도
폴리로프트 (ポリロフト)	Toray	분산염료 상압가염 Polymer개질		Wool혼용→교복지, 유니폼 (P50+W50%, P70+W30%)
Biserl (ビサール)	Kanebo (Kbseiren)	분산염료 상압가염 Polymer개질 중색110℃, 농색 120℃염색	SB 75/36 BB 50/36 BB 75/36	Wool, Silk, Acryl 교편, 교연 •S port用: 수영복, 스키복 •O outdoor用: Shirt, Blouse
A.H.Y	Mitsubishi Rayon	Cation 상압가염 단면: ○, Y, ◎, 편평 Polymer개질: SB, BB,FD	○ 30/12,36 50/48 Y 50/36,48 75/48 100/48 편평 75/10 ◎ 80/30	•수 영복(염소견뢰도 우수) •이 너웨어 (Rayon대비 광택↑) •S weater (Linen, Ace복합전개) •장 식용 (레이스,재봉사,자수사 리본& Tape) •B urnout Curtain(+방염가공)
Tec	Asahi Kasei	고속방사기술 (Soft & 저수축) Tecnofine-Tec (WE단면,SD,CD) :흡수속건	FY,ATY, DTY	Acetate, Wool, Spandex와 복합교직

A-1소재

- 상압염색 (분산염료)사로 Silk, Wool, Acetate, Cotton, Rayon 등과 교직/혼방시 염가공성 용이
 - 상압에 염색이 되기 때문에 Silk, Wool 손상이 없음
 - 사염 및 포염이 용이
 - 천연소재/합섬소재의 장점을 극대화하고, 단점을 최소화 함
- 뛰어난 이화학품질을 가짐
 - 마찰, 세탁, 땀, 승화, 일광 등 제반 견뢰도 우수 (4급이상)
- 우수한 기계적 물성 및 형태안정성
 - 인장, 인열강도 우수 : 내구성 (마찰, 마모 등) 향상
 - 전단변형 小 , Iron Shrinkage 양호 : 봉제 용이성
- 뛰어난 감성
 - Softness 우수 , Drapery 우수
- 용도 : Cotton혼방 - 의류 (직물, C/Knit) , Silk 교직 - 의류 (Washable)
 - Wool 혼방 - 스웨터, C/Knit 의류, 직물의류
 - Acetate교직 - 안감지, 의류
- A1 소재사 규격
 - A1 FY : 20, 50, 65, 75, 130, 150, 210De'
 - A1 SF : 1.6De' * 38mm, 2~3 De' * 70 ~ 102mm

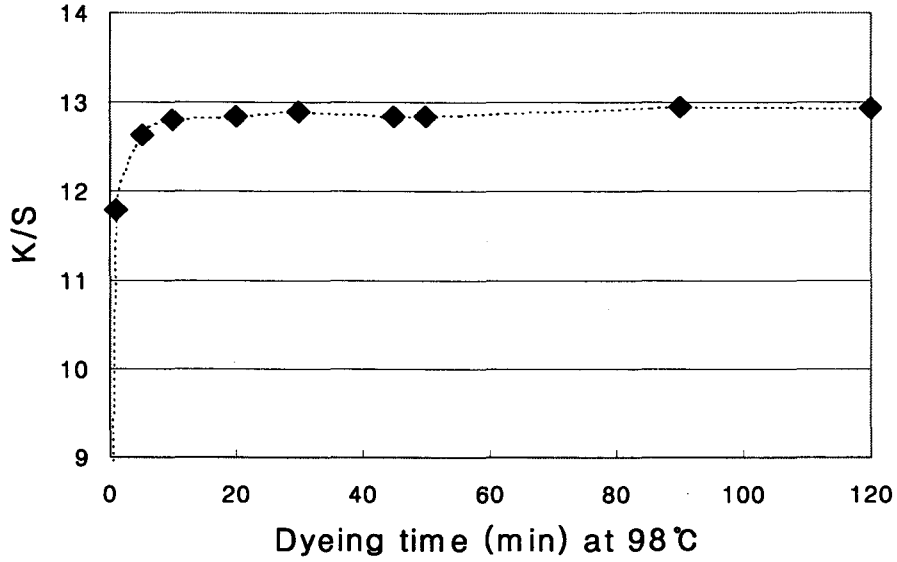
염색거동

● 평형염착온도 : 95 ~ 98℃ => 상압가염사



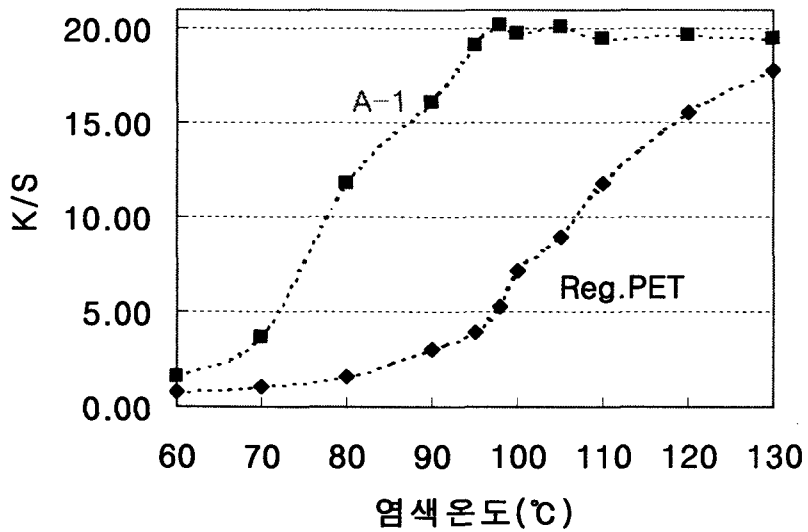
염색거동

● 평형염착 (도달)시간 : 10~20min (98℃)



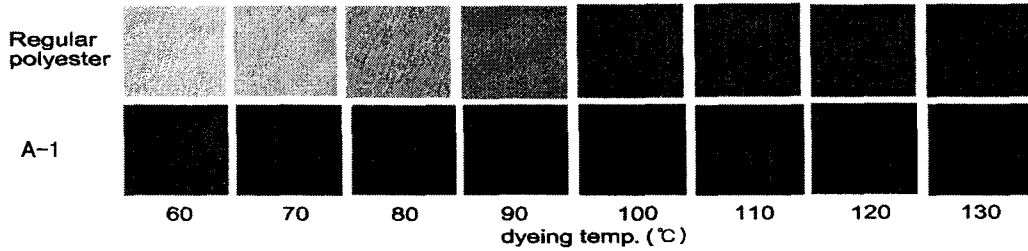
염색거동

● 소재별 평형염착온도 : Disperse Dyeing
 - A-1 : 95~98℃, Reg. PET : 130℃
 - 염색개시온도 : 20℃↓



Maximize soft touch with smoothness, minimize dyeing troubles

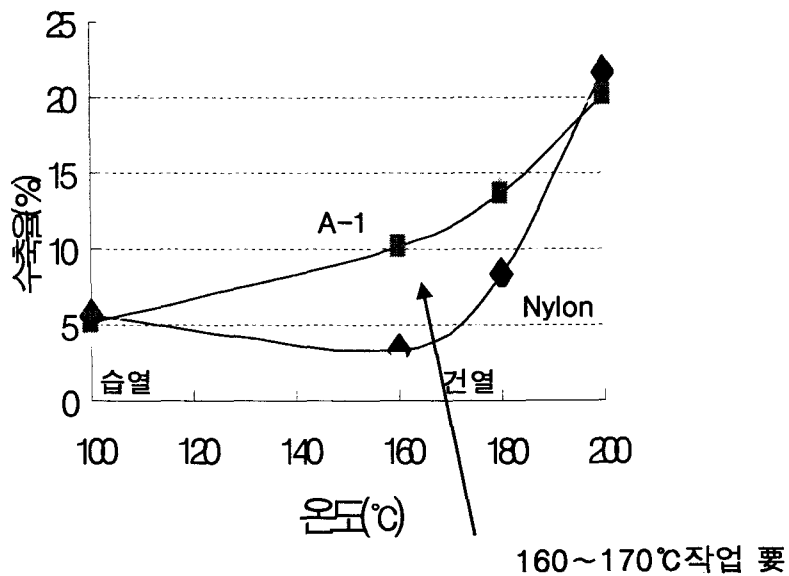
Comparison of dyeing between regular polyester and A-1



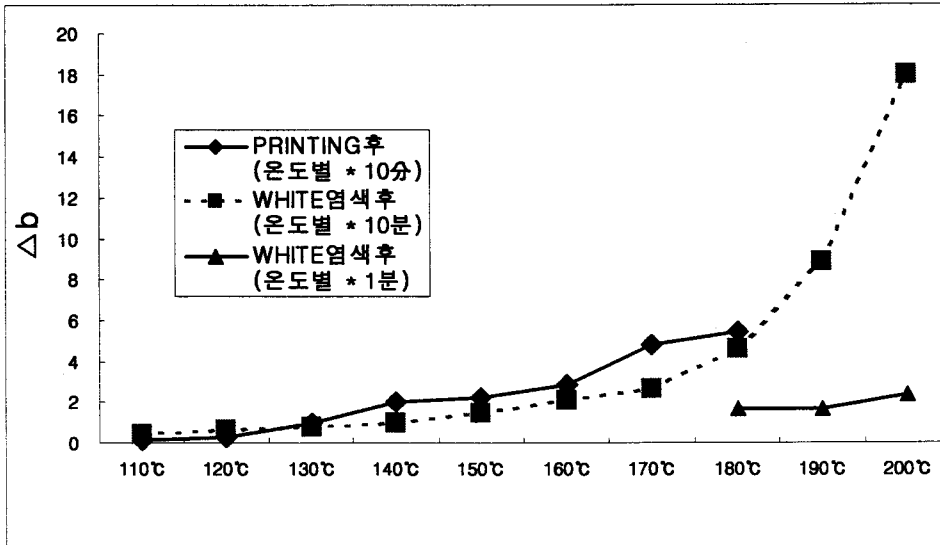
A-1은 일반 폴리에스터보다 낮은 온도 (상압)에서 선명한 염색성을 보여주며, Wool, Silk 등과 교직/혼방시 우수한 염색성을 보입니다.

건열수축거동

- 건열 수축거동 : 고온에서 Reg.PET, Nylon대비 수축을 大
- Stenter작업시 가능한 낮은온도에서 열처리 바람직



날염특성

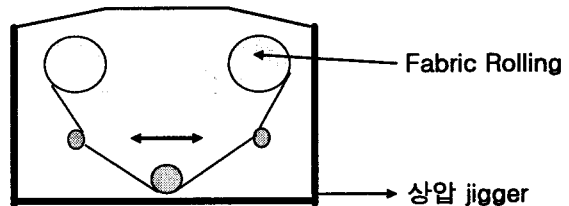


- ▶ PRINTING : 140°C 이상시 황변 현상 발생 => 증열조건 130°C이하
 - A1 황변 (10분) : 160°C부터 황변현상 크게 증가
 - A1 황변 (1분) : 195°C부터 황변현상 발생
- Stenter(SET온도)는 195°C이하 처리 필요

Acetate교직물염색

1. Rapid Dyeing : 80~95°C * 30min

- Dyebath composition
- pH 4.5
- Dispersing agent 0.5g/l
- Dyestuff x% owf



2. Jigger Dyeing : 80~95°C * 8~10회

dyestuff	auxiliary	dyeing condition	비 고
Disperse dye for acetate	dispersing agent 0.5g/l pH(adjust with acetic acid)	80~95°C * 8~10cycles(dark color) Total dyeing time: 8hr	1. 투입량 3000 yds 2. 회전속도 60~80m/min 3. Program 가. 담중농색별로 다름 나. 총소요시간도 다름

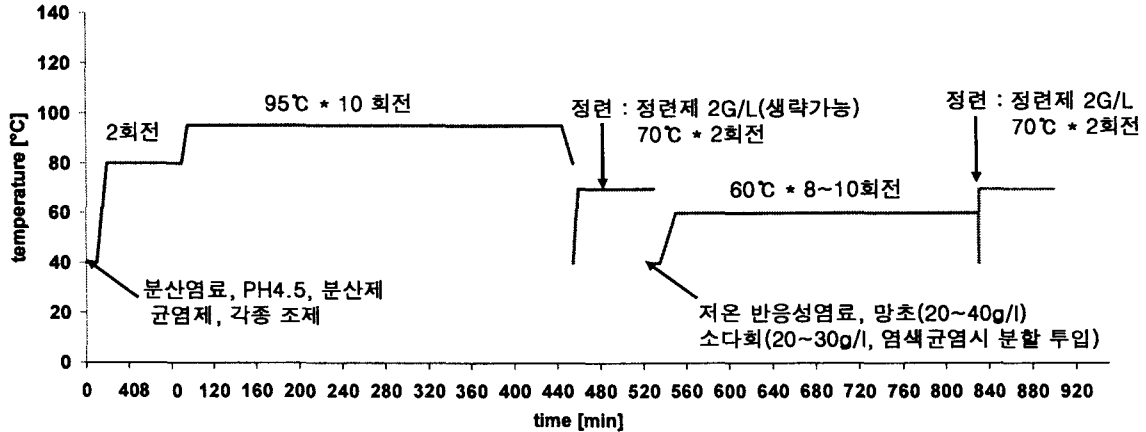
Cotton, Rayon 교직물 염색

A. 반응성 염색

; 1옥 염색 불가 (분산과 반응성 염색의 pH가 다름) 단, 중성형 반응성 염료 (Kayacelon)이 있으나 재현성, 색상이 떨어지고 가격이 비쌈

2 옥법

; JIGGER염색기, 3000YDS, 포속 80m/m, 38분/회전



- * 분산염료 (cellulose에 오염이 적은 염료) ; Lumacron ERD, RED S3BS, YELLOW S5G, NAVY S2GL, RUBINE SGFLD, BLUE S-FBL
- * 반응성 염료 (저온형, 60°C) ; Clariant Drimarene serie
- * 반응성 염료 (고온형, 80°C) ; DORACTIV LXE, DORACTIV HE

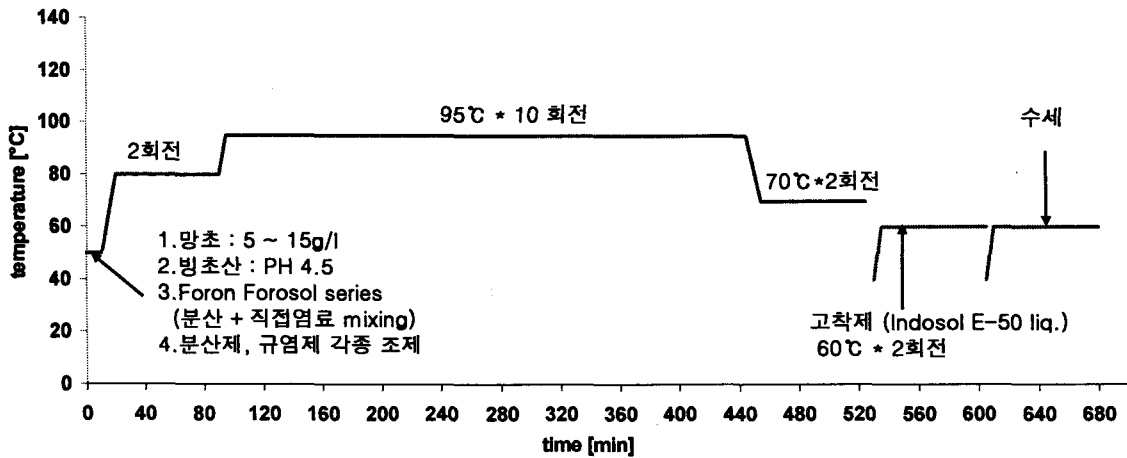
Cotton, Rayon 교직물 염색

B. 직접 염색

; 직접염색 염색이 중성이기 때문에 1옥 염색 가능
 2옥 염색시 반응성 염료 대비 가격, 색상, 재현성 측면에서 불리함.
 ; 연색에 많이 사용함(중농색은 견뢰도 문제)

1 옥법

; JIGGER염색기, 3000YDS, 포속 80m/m, 38분/회전



- * 분산염료 (cellulose에 오염이 적은 염료) ; Lumacron ERD, RED S3BS, YELLOW S5G, NAVY S2GL, RUBINE SGFLD, BLUE S-FBL
- * 직접염료 ; INDOSOL
- * MIXING 염료 ; Foron FOROSOL

Rayon 교직물 염색

	RAYON 75 100%	ACE 75 * RAYON 75	A-1 75 * RAYON 75
염료	Drimarene black CL-RN 5% (반응성, 60℃)	Disperse black HLD 4% (ACE 분산염료) Indosol black SF-RL 4% (직접염료)	Forosol navy HE 3% (분산+직접 복합염료)
염법	염료 투입	염료 투입	염료 투입
	망초 60G/L 투입	망초 15G/L 투입	망초 15G/L 투입
	60℃ * 3시간 염색	PH 4.5 유지	PH 4.5 유지
	소다회 2G/L → 6G/L → 7G/L 분할투입	100℃ * 3시간 염색	100℃ * 3시간 염색
고착제	INDOSOL SF-RL 2G/L, 60℃*20'		
수세	2회		

Single Span 침염가공공정

- 용도 : SINGLE SPAN (30", 28gauge)
- 사용소재 : A1 75/72 (SDY & DTY) + SPAN 20
- 가공 Process

공정	설비	조건	비고
예비 축소	주름방지기	95℃	
염색	RAPID	98℃*30~50', 분산염료	옥중유연제 5%
환원세정		65℃*20', 소다회 2g/l Hydro 2g/l, 정련제 1g/l	70℃이상 변퇴 발생
개 폭			
F / SET	TENTER (8CH)	190℃, 25m/min 180~185℃:촉감양호	190℃이상시 Touch hard해짐

* 촉감 : 유연제, F/SET온도관리

Single Span 날염가공공정

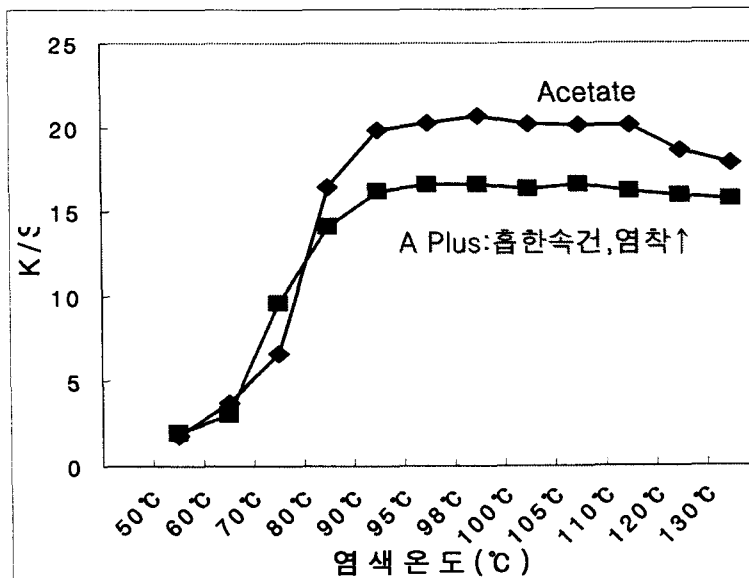
- 용 도 : SINGLE SPAN (30", 28gauge)
- 사용소재 : A1 75/72 (SDY & DTY) + SPAN 20
- 가공 Process

공 정	설 비	조 건	비 고
예비 축소	주름방지기	95℃	
염 색	RAPID	95℃*20', White 염색	생략 가능
개 폭			
M / SET	TENTER (8CH)	185~190℃, 20~25m/min	190℃이상시 Touch hard해짐
PRINT		인날	
증 열	H T S	105℃ ~ 125℃ * 20분	130℃이상 황변발 생시작
	H P S	105℃ * 20 ~ 60분	
수 세	연속 설비	45℃ ~ 65℃ 환원세정, 오염방지제	저온처리해야 함
F / SET	TENTER (8CH)	160℃ * 30m/min	

※ 오염 : 증열온도, 수세 (저온수세 해야함, 염착특성인)

A Plus(AP)소재 염색특성

- 소재별 평형염착온도 : Acetate : 95~100℃, A Plus : 95~98℃



AP소재의 Frice C/KNIT 염가공 공정

공정	설비	조건	비고
편직	C/Knit (Frice)	장력균일성	
축소	주름방지기	95℃	
염색	RAPID	90~98℃ * 30~40' Ace/AP용 분산염료	욕중유연제
환원세정		65℃ * 20', 소다회 2g/l Hydro 2g/l, 정련제 1g/l	
F / SET	TENTER (8CH)	180~190℃	195℃이상 촉감Stiff

- Ace/AP/일반PET의 염색 : 120℃ * 30~40분
- Ace : AP 배열 FRICE C/Knit 가공 KEY POINT
- 同色性 : 두소재의 염착특성은 거의 유사하나 염료별로 흡착량이 다를수있어 異色性을 보이는 경우 많으므로 염료선정 중요함
ex) ESPERSE A-1염료 : 동색성 양호

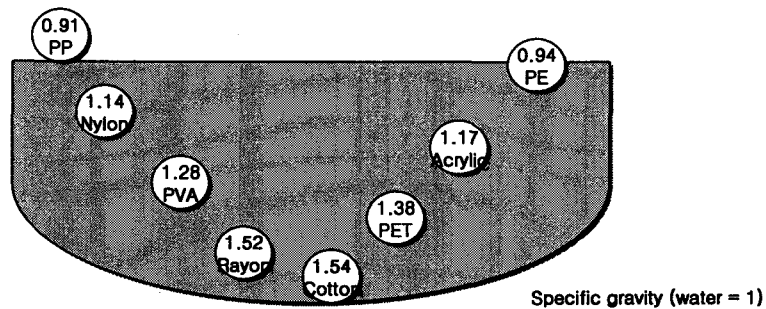
2.가염PP소재

특성

기저귀나 식품용기에 사용되고 있는 폴리프로필렌 수지를 사용하여 섬유로 만든 것으로 안전하다는 특성 외에도 보온성, 발수성, 경량성 등의 여러 가지 장점이 있어 기능성 섬유소재로서 다양한 가능성을 제시합니다.
특히 휴비스의 제품의 경우 기존의 염색이 안되는 섬유를 염색 가능하도록 재구성하여 용도제한이 없도록 한 것이 특징입니다.

Lightest fiber and floats on water

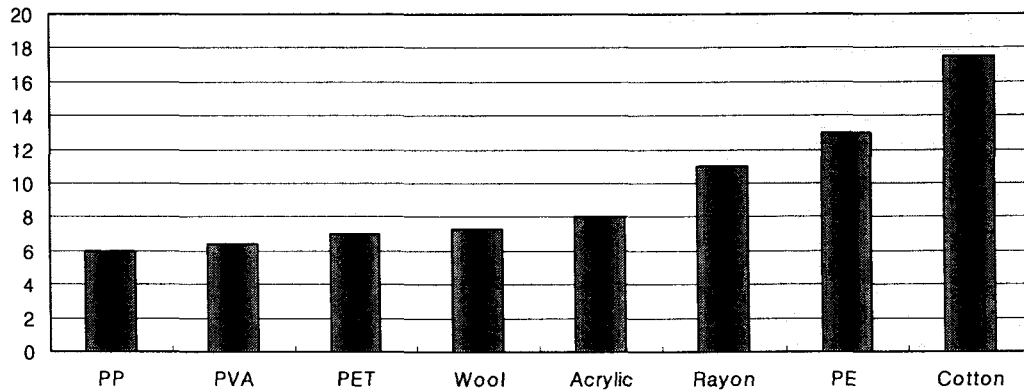
섬유로 사용되는 소재중에서 가장 가벼운 폴리프로필렌 소재로서 그 비중이 물에 대해 0.91로서 물에 뜹니다. 경량성 소재로서 최적의 사용이 가능합니다.



가염PP소재 특성

Warmer than wool

면 대비 3배, 양모 대비 1.2배의 단열능력을 갖고 있어 보온성 소재로서 그 기능이 탁월합니다.



각종 섬유의 공기의 열전도에 대한 상대적인 열전도 계수 (공기 =1.0)

가염PP소재 특성

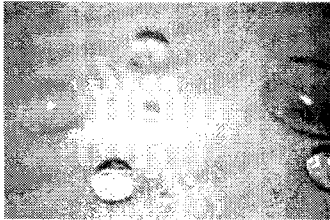
Good resistance to various chemicals

내화학약품성이 뛰어나며, 상온에서는 대부분의 산 및 알칼리에 대해 안전합니다.

	PP	PET	Nylon	Acrylic	PVA	Rayon	Cotton
Sulphuric Acid	○	△	X	△	X	X	X
Acetic Acid	○	○	X	X	X	○	○
Chloric Acid	○	○	X	○	X	△	○
Caustic Soda	○	△	○	○	○	○	○
Acetone	○	○	○	○	○	○	○
Dimethyl Formamide	○	X	△	X	○	○	○
Chlorobenzene	X	○	○	○	○	○	○
Xylene	X	○	○	○	○	○	○
M-Crezol	○	X	X	○	○	○	○

가염PP소재 특성

Good water repellency



편물에서도 잘 젖지 않으며, 다습한 조건에서도 수분 흡수량이 매우 적습니다. 속건성을 가지며, 직편물을 항상 건조한 상태로 유지시켜 줍니다.

각종 섬유에 여러 습도 조건에서의 흡수량 (상온)

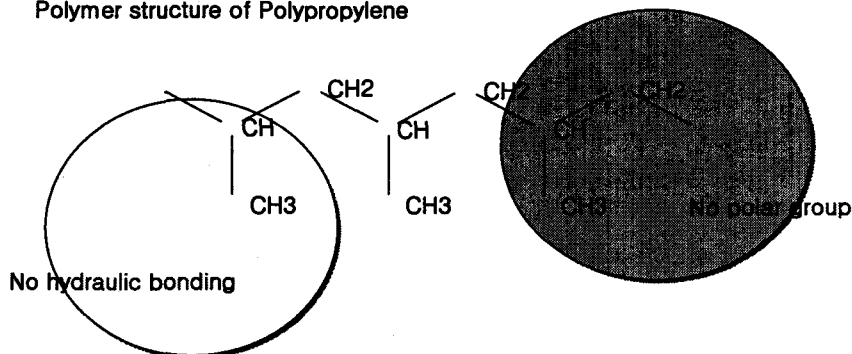
	RH 20%	RH 56%	RH 95%
	Polypropylene	0%	0%
Polyester	0.1 ~ 0.3%	0.4 ~ 0.5%	0.6 ~ 0.7%
Acrylic	0.3 ~ 0.5%		
Nylon		3.5 ~ 5%	10 ~ 12%
Cotton		7 ~ 8%	24 ~ 27%
Rayon	4 ~ 6.5%	10.5 ~ 14%	21 ~ 30%
Wool		15 ~ 16%	28%

가염PP소재 특성

Stain resistance and sanitation

섬유구조에 극성기를 갖지 않으므로 수계 오염에 매우 강한 특성을 보입니다. 또한 표면에서 수분을 함유하지 않고, 오염이 적으므로 위생적으로도 매우 좋습니다.

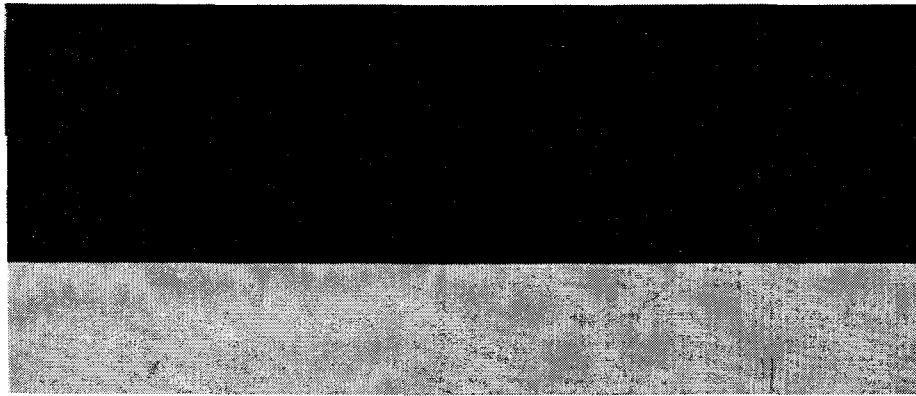
Polymer structure of Polypropylene



가염PP소재 특성

Dyeable polypropylene fiber

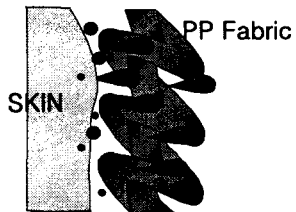
폴리프로필렌 섬유는 염색이 되지 않아 용도에 제한이 많았습니다. 그러나 휴비스는 이를 기술로 극복하여 염색이 가능한 폴리프로필렌 섬유를 만들었습니다.



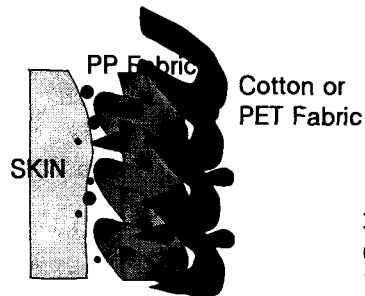
Dyestuff content
(disperse dye)

용도

Active Sports Wear



100%로 제편할 경우 보온성 스포츠니트의 제작이 가능하며, 우수한 통기성으로 인해 수분을 밖으로 빠르게 배출한다.
섬유가 수분을 흡수하거나 팽윤하지 않으므로 많은 땀을 흘린 후에도 항상 일정한 상태를 유지할 수 있다.
한편 밖에서 들어오는 수분에 대해서는 발수성을 갖는다.



이중직으로 제편할 경우 보온성을 가질뿐 아니라 배수성 기능을 가져, 피부쪽의 수분을 흡수성이 있는 PET나 Cotton쪽으로 빠르게 전이시켜 의복내의 습도상태를 항상 건조한 상태로 유지시켜준다.

운동시 발생하는 땀의 양에 따라서 조기 및 배열, 원사 구성비의 선택적인 설계가 가능하며, 축구복, 골프복, 에어로빅복, 스키복, 플라플리스 등에 활용이 가능하다.

용도

Thermal Inner Wear

소재의 열전도율이 양모보다 낮고, 표면감이 부드럽기 때문에 양모와는 달리 보온내의로 활용이 가능하다.
이미 극한지방에 근무하는 미군 동내의로는 많은 활용이 되고 있다. 또한 경량성이 있어 착용감이 우수하다. 스키 등의 동계스포츠 내의나 낚시 등의 야간스포츠 내의로 적합하다.

Swim Suit & Aquasports Wear

소재의 흡수율이 zero 이고, 발수성을 갖고 있으므로, 수영이나 다이빙, 카약 등의 운동시 젖는 느낌이 적다. 또한 물에 뜨는 비중을 가지므로 경기력 향상에도 도움을 주어 일부 국가에서는 대표의 경연용 수영복으로 사용하고 있다.
프린트가 가능하기 때문에 패션 수영복으로도 사용이 가능하다.

Insulation Blanket

경량성과 보온성을 모두 한번에 갖춘 XN소재는 담요용으로 사용하면 매우 적합하다. 특히 항공용이나 등산용, 군용 등 이동을 필요로 하는 경우에는 경량성이 매우 중요한 역할을 한다.
또한, 발수성과 방오성을 갖기 때문에 세탁회수도 줄일 수 있어 사용이 편리하다. 장식유가 사용이 가능하므로 기모 담요나 플라플리스용 담요로 적용이 가능하다.

용도

Bedding & Socks etc.

발수성과 방오성을 가지며, 매우 유연한 소재 특성을 가지므로 피부 친화적이다. 방오성과 발수성은 위생적으로 매우 도움을 주는 기능으로 안전하다. PP는 이미 식품용기나 기저귀에 사용되고 있을 안전하며, 피부 친화적이므로 침장 및 양말 등의 용도에 적합하다.

Blended Fabrics

면이나 양모, 폴리에스터 등가 교직이 가능하며, 이들 소재에 경량성이나 보온성 등의 기능을 교직을 통해 보완해 준다.

이상에서 보는 바와 같이 XN소재는 대부분의 용도에 기능성 소재로서 적용이 가능하다.

Specifications

FDY 150/48, 75/24, 50/24, 30/12*

DTY 150/48, 75/24, 50/24

Spun yarn 20's, 30's, 45's*

* Under developing.

연사성

- 목적 : T.F.O 연사기 최적조건
- XN SDY 75/24 (0642), XN DTY 75/24 (DY 239)
- 준비조건 및 결과

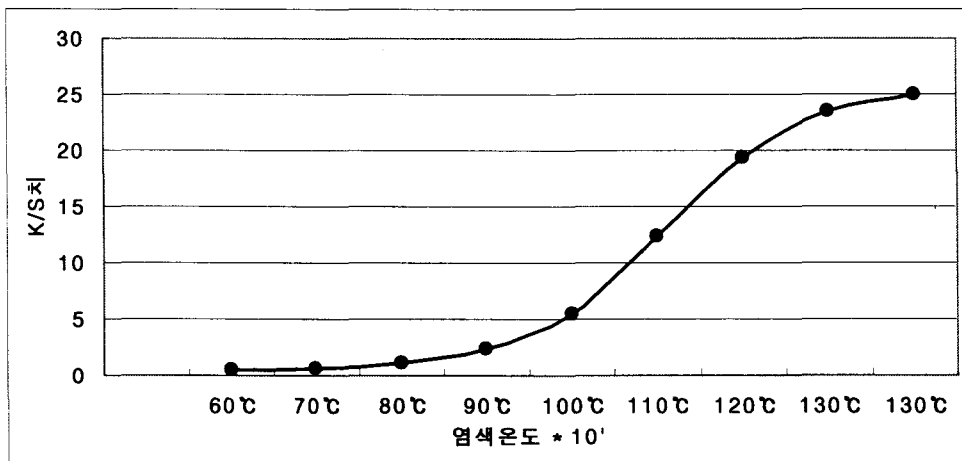
구분	조건	품종		작업성	비고
		SDY 75/24	DTY 75/24		
Pirn Winder	권량	700g	500g	P/W후 외관 양호	● XN SDY 700g 권량 : Reg. PET 980g 권량의 부피와 동일수준(비중관계) ● XN DTY 500g 권량 : XN SDY대비 bulky성 고려
	장력	10g	12g		
	Yarn Speed	600 m/min			
T.F.O 연사기	스핀들회전수	10,000 rpm		별론형성 및 지연각 양호	● 연사성 양호
	T/M	1,400			
	Ball	소볼 1개			
	와사	1.3 T			
	권취장력	7~8g			
	Baloon장력	14~16g			
	지연각	380~400'			
Setting	90℃ * 50분				

- 결과 : 상대적으로 마찰을 많이 받으나 T.F.O (1Kg용) 연사작업성 문제 無

염색특성

- 염료 : FORON NAVYRD-RLS * 3% o.w.f (PH 4.5)
- 염색온도 : 60℃ ~ 130℃ * 10', 30'(승온 2℃/분)

염색온도	60℃	70℃	80℃	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃	130℃
K/S 치 (580nm)	0.50	0.66	1.07	2.40	5.56	12.34	19.35	23.50	25.05

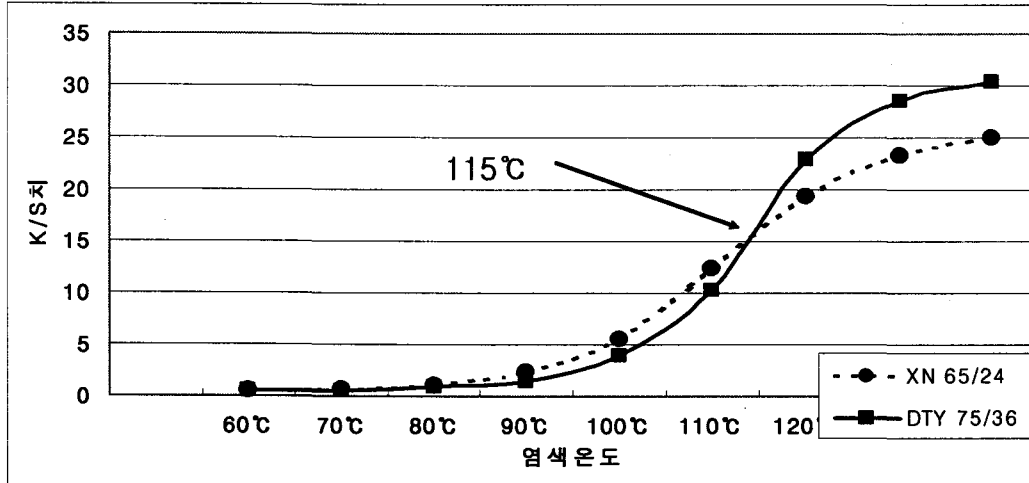


- 결과
 - 최대 염착온도 : 130℃
 - 염착속도 : 90℃ ~ 130℃ 까지 염착속도 빠름

염색특성 (XN vs Reg. PET ; 이옥염색)

- 염료 : FORON NAVYRD-RLS * 3% o.w.f (PH 4.5)
- 염색온도 : 60℃ ~ 130℃ * 10', 30' (승온 2℃/분)
- K/S : 580 nm

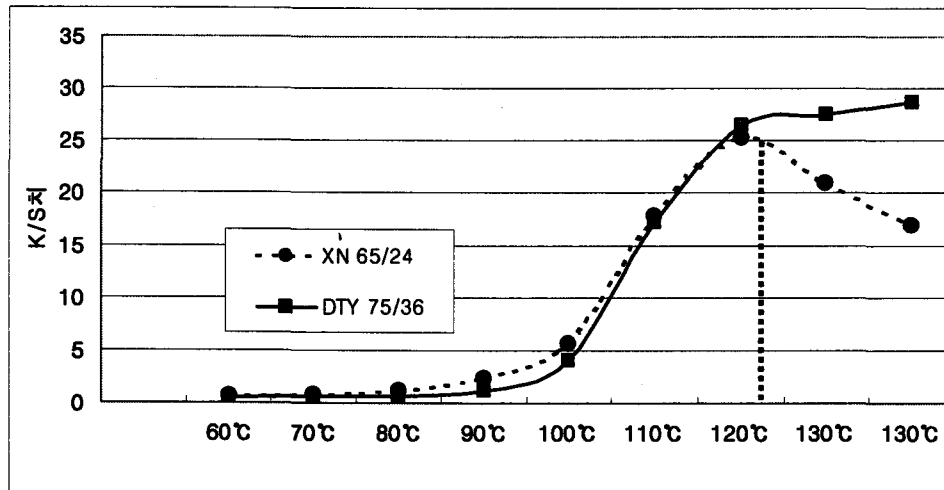
염색온도	60℃	70℃	80℃	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃	130℃
XN 65/24	0.5	0.66	1.07	2.4	5.56	12.34	19.35	23.3	25.05
DTY 75/36	0.50	0.57	0.91	1.47	3.89	10.31	22.96	28.50	30.45



염착곡선 특성 (XN vs Reg. PET ; 동옥염색)

- 염료 : FORON NAVYRD-RLS * 3% o.w.f (PH 4.5)
- 염색온도 : 60℃ ~ 130℃ * 10', 30' (승온 2℃/분)
- K/S : 580 nm

염색온도	60℃	70℃	80℃	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃	130℃
XN 65/24	0.69	0.77	1.24	2.33	5.70	17.83	25.34	21.00	16.88
DTY 75/36	0.58	0.63	0.72	1.17	4.00	17.14	26.50	27.50	28.77



염색

폴리에스터에서와 마찬가지로 휴비스의 가염PP는 분산염료를 사용하여 염색한다. 그러나 폴리에스터와는 다른 결정구조와 염색기구를 가지므로 염료선택에 있어서 주의가 필요하다. 기본적으로는 견뢰도를 향상시키기 위해서는 고에너지 Type의 염료(S-Type, 또는 SE-type)를 사용하는 것을 권장한다.

* 추천염료 (Dianix Rubine S-2G, Foron Navy RD-RLS 300%, Lumacron Yellow Brown SR)

추천공정

1. 온도를 40℃까지 최대 승온속도로 올린다.
2. 첨가제 Tank에서 아세트산 0.1g/l, 분산제 1.5g/l 를 추가한다.
3. 5분간 운전한다.
4. 염료 tank에서 염료를 투입하고 pH를 측정한다.
(모든 분산염료에 대해 4.0~5.0 이 되도록 한다.)
5. 온도를 90℃ 까지 3℃/min의 승온속도로 올린다. *
6. 온도를 90℃ ~ 130℃ 까지 1~1.5℃/min의 승온속도로 올린다. *
7. 균염을 위해 30 분간 염색한다.
농색(Black등...) 경우 40~50 분간 염색할 것을 추천한다.
8. 80℃ 까지 3℃/min의 속도로 냉각한다.

* 염색기구상 승온속도에의 의존성은 폴리에스터 보다 약하므로 다소 변경하여도 좋다.

염색

(1) 폴리에스터 섬유와의 교직(또는 혼방)할 경우
염색온도 : 두 섬유의 동색성을 확보하기 위해 120℃에서 염색할 것을 추천한다.

(2) 다른 합성섬유나 Cellulose계의 교직(혼방)
2욕염색, 1욕 2단 염색

(3) XN(PP)의 단일염색
염색온도 : 130℃ 에서 염색할 것을 추천한다

(4) 염색농도
* 담색 : 0.5~1.0% O.W.F.
* 중색 : 1.0 ~ 2.0% O.W.F.
* 농색 : 2.0 ~ 3.0% O.W.F.
* 검은색 : 3.0 ~ 5.0% O.W.F.

(5) UV 견뢰도 증진제
폴리프로필렌의 분자구조적인 특성상 폴리에스터 대비 다소 일광견뢰도가 떨어지는 경향이 있는데 XN을 스포츠웨어나 옥외용으로 사용할 경우 일광견뢰도를 높일 필요가 있다. 일광견뢰도 증진제 (ex. UV-AL 3% o.w.f, 일본화약) 염색조에 투입할 경우 일광견뢰도를 많이 향상시킬 수 있다.

세정 (Soaping)

표면에만 묻어있는 염료들의 경우 후에 견뢰도를 떨어뜨리는 원인이 되므로 염색 후 Soaping 할 것(가염PP 특성때문)을 추천한다.

기본적으로는 정련제만으로 환원세정이 가능하다.

과다한 알칼리와 환원제의 사용은 염색물의 변퇴가 많이 발생하므로 가능한 사용하지 않는 것이 좋다.

- 담색 : Soaping (정련제) 처리 * 1회, 60℃*20', 정련제 1~2 g/l
 - 중색 : Soaping (정련제) 처리 * 1~2회, 70℃*20', 정련제 1~2 g/l
 - 농색/Black : Soaping (정련제) 처리 * 2~3회, 70~80℃*20', 정련제 2 g/l
- ※ 색상 생산 관리 기준 : Soaping 후 color matching (변퇴가 다소 발생하므로)

추천공정

1. 정련제를 1~2g/l 첨가한다.
2. 온도를 70℃까지 올린다.
3. 20분간 운전한다. (1~3회)
4. 배수 한다.
5. 새 물로 채우고 10분간 운전한 후 배수 한다.
6. 새 물로 채우고 10분간 운전한 후 배수 한다. (반복)
7. 탈수한다.

Set 性

염색 후, 휴비스의 올레핀섬유(XN)을 사용한 직편물의 경우 다른 화학섬유와 마찬가지로 열 세트공정에 매우 주의해야 한다. 특히 XN의 경우 공정온도는 130℃이하를 추천하며, 융착을 전제로 하지 않는 한 135℃는 절대로 넘겨서는 안된다.

열처리공정이 잘못될 경우 다음사항의 변화(불량)가 발생할 수 있다. :

- 직편물의 폭의 과도한 변화
- 직편물의 표면융착 및 경화
- 염색후의 표면 소프트감의 변화
- 드레이프리의 변화
- 촉감 및 벌키감의 변화

따라서 열처리의 경우 원하는 촉감에 따라 경험이 요구되며, 특히 주의할 것은 170℃가 넘는 과도한 stenter온도의 경우 기계내에서 원단의 용융을 초래할 수 있다.

C/KNIT 염색가공 공정 - XN 100%

공정	설비	조건	비고
예비 축소	시와 방지기	95℃	•SPANDEX가 함유된 KNIT만 시방기 진행 •저온 SPANDEX 사용 (160℃ 用)
정련	RAPID	90℃*10', 정련제 0.5g/l, NaOH 2g/l	
염색		130℃*30~50', 분산염료	
환원세정		70℃*20', 정련제1.5g/l 2회 실시	염료 농도에 따라 적정 조건 진행
개 폭			
F / SET	TENTER (8CH)	130℃, 30m/min	130℃이상시 Touch stiff 해짐

C/KNIT 염색가공 공정 - XN * PET 교편

공정	설비	조건	비고
예비 축소	시와 방지기	95℃	•SPANDEX가 함유된 KNIT만 시방기 진행 •저온 SPANDEX 사용 (160℃ 用)
정련	RAPID	90℃*10', 정련제 0.5g/l, NaOH 2g/l	
염색		120℃*30~50', 분산염료	SE, S TYPE 염료사용 육중유연제 5% o.w.f
환원세정		70℃*20', 정련제1.5g/l 2회 실시	염료 농도에 따라 적정 조건 진행
개 폭			
F / SET	TENTER (8CH)	130℃~135℃, 30m/min	135℃이상시 Touch stiff 해짐

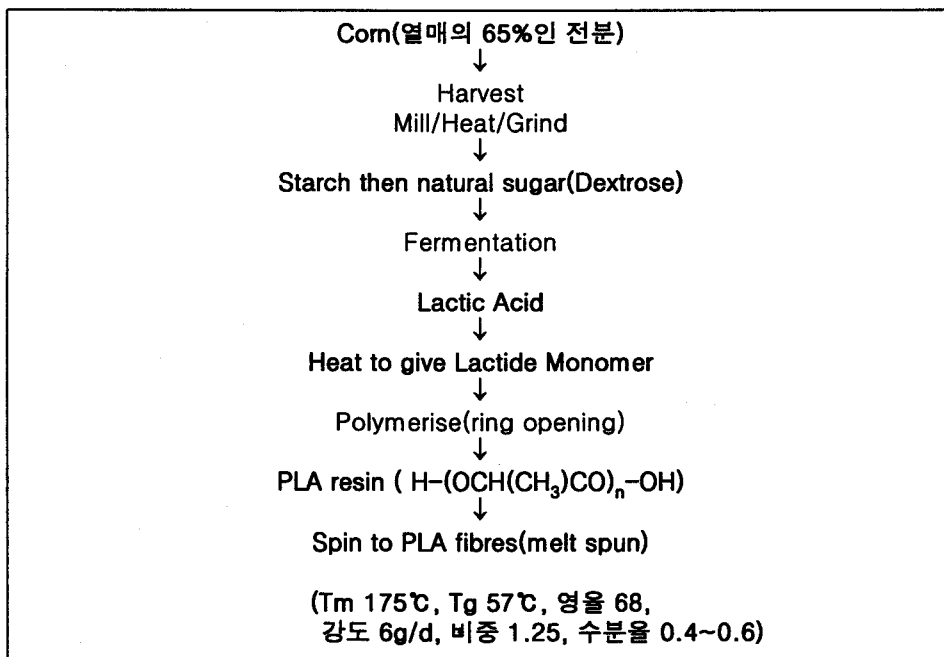
직물 염색가공 공정

공정	설비	조건	비고
정련 / 축소	1. 연속 정련기	95℃	•X N 습열축 5%미만 •R apid 작업시 시보 발생→Tenter작업으로 cover 불가
	2. JIGGER	95℃	
P / SET	TENTER (8CH)	130℃, 30m/min	130℃이상시 Touch stiff 해짐
염색	RAPID	130℃*30~50', 분산염료	
환원세정		70℃*20', 정련제 1.5g/l 2회 실시	염료 농도에 따라 적정 조건 진행
F / SET	TENTER (8CH)	130℃, 30m/min	가공제 처리시 침투제 병용

3. PLA 소재

제조

Aliphatic polyesters, biodegradable polymer



물리적성질

1. PET보다 우수한 Wicking 성질을 갖는다 (PET contact angle=82, PLA contact angle=76)
2. 다양한 UV light하에서 PLA는 PET 보다 Stable 하다
3. 표준 COMPOSTING(60℃) 하에서 가수분해 되어 Natural sugar로 분해된다
 - 완전 분해에 47일 정도 소요되며, 일반 사용 조건 하에서는 안정하다
4. LOI 21~28로 타 fiber보다 Low smoke, Low heat을 발생시키고 연기의 독성도 매우 작다
5. Aliphatic polyester인 PLA와 PET와의 특성을 비교해 보면 PLA가 PET의 특성과 비슷하거나 더 우수하다

Superior	Equal
Odor resistance	Colorfastness
Wicking	Lightfastness
Flame resistance	Pilling
Comfort	Stain resistance

6. 알칼리에 취약 → 전처리, 감량 등의 가공시 주의
7. MP(175℃)가 낮으므로 열에 약함 → Stenter, 다림질 주의

용도

비의류	토목, 건축용	식생용 네트, 부직포, 매트, 식생토양, 양생시트 등
	농-임업용	농업용 간이 피복재, 한냉사, 결속테이프, 방초대, 네트 등
	수산용	해초망, 어망, 양식망, 낚시줄 등
	제지용	포장재, 쓰레기, 망 등
	위생, 의료용	기저귀, 생리용품, 봉합사, 의료용 거즈, 흡수제 등
	가정용	일용잡화품(타올등), 야외 레저 제품 등
의류	Active sportwear (golf 의류, 운동복...) 민감성 피부 보호용 (아토피성 피부 보호) 내의/ 속옷 (Knit류) 아웃웨어, 복식잡화 등	

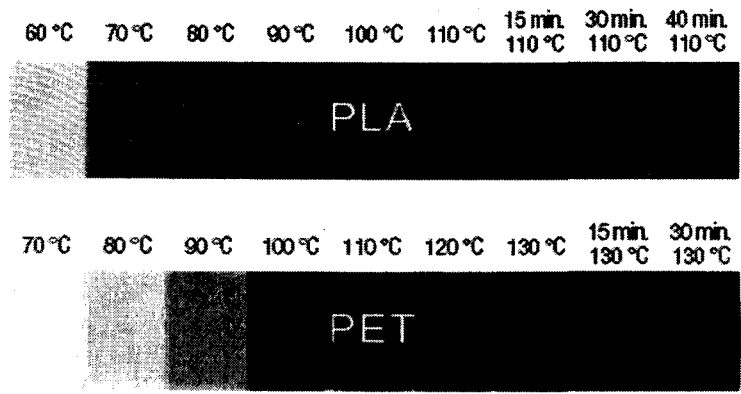
용도전개/상품

- 1. 100% 편직물에서부터 면, 양모 등의 천연섬유나 레이온과의 혼용으로 의류분야 용도 전개
 - 1999년까지 미국을 중심으로 면방 플로셔츠 및 wool용 Suit, jacket등 시험적 판매
- 2. PLA 상업생산계획이 결정되면서부터 일본, 중국, 대만 업체의 활동도 시작

국가	회사	상품명	내용
일본	Kanebo	락트론	1994년 상용화, 12회아시아 대회에 T-shirt출품
	Unitika	Terramac	상업생산
	Kuraray	Plastarch	상업생산
	Toray		2년 전부터 CDP resin test중
미국	Unifi		CDP 위탁생산 중
	FIT		복방 위주의 SF업체, 위탁 생산중
	Interface	Terratex	세계최대 carpet생산업체, 상업생산
	Woolmark		CDP와 생산 협의중
	Pacific Coast Feather Company(PCT)		Bed pillow, Feather bed생산업체, 생산 협의중
대만	Far Eastern		CDP와 SF test중
중국	Shanghai World Best		생산 협의중

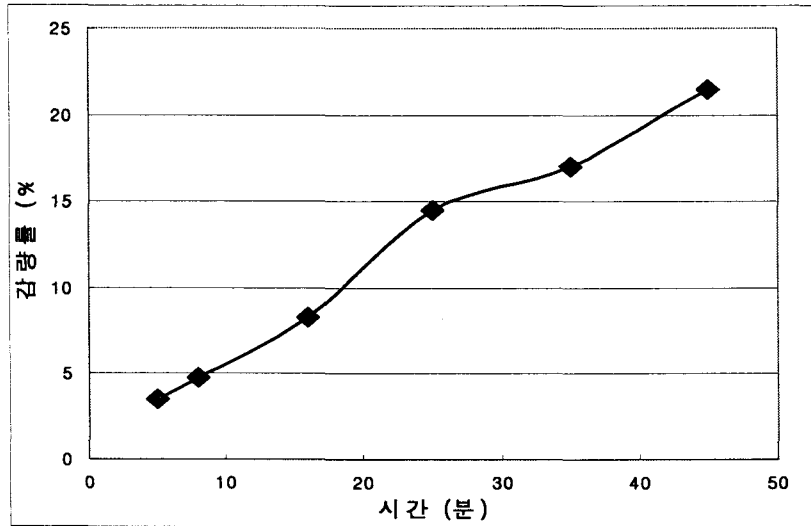
염가공특성

옥수수섬유의 경우 폴리에스터 섬유대비 이염성이 있다. PET대비 약 20℃정도 저온에서 염색이 가능하며, 경우에 따라서는 상압에서의 염색이 가능하다. 또한 상대적으로 많은 염착이 가능하며, Migration 속도도 빠르다. 가공공정에서는 고온처리나 감알카리처리는 피해야 한다. 열처리온도가 잘못되면 축감이 딱딱해진다. 또 감알카리처리나 탈색, 색수정 등의 고온처리조건이 되풀이되면 섬유가 손상을 입게 되는데, 심한 경우에는 피브릴(Fibril)화, 미세분말화되는 경우도 있다.



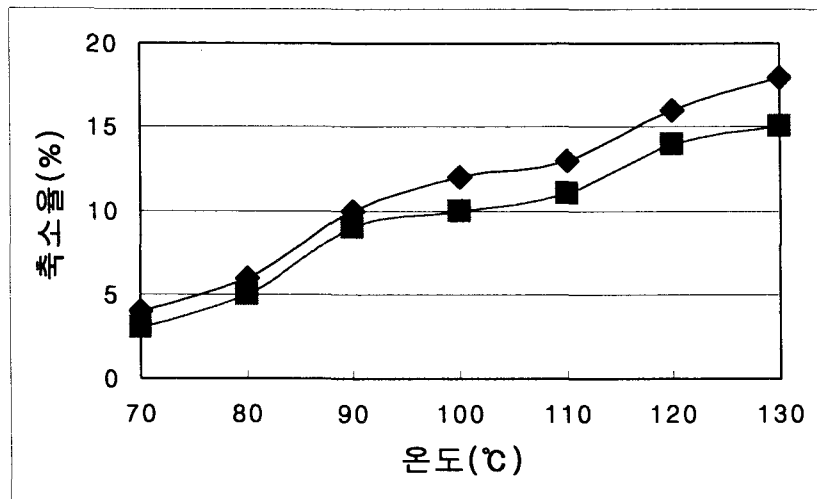
옥수수섬유(PLA)와 폴리에스터(PET)의 온도별 염착특성

감량특성



- Treating Condition : NaOH 1% Sol'n , 온 도 80℃
- NaOH 3% , 90℃ * 5분 → 감량을 28 %
감량속도가 극히 빠름 =>염가공공정 주의

습열축소거동



- 온도증가에 따라 축소율 계속증가
120℃이상에서 강도저하 및 축감 경화현상 발생

직물가공공정

- 제직 : 경사 - PLA 75/36 1800T/M S연 단조
 위사 - PLA 75/36 1800T/M S:Z=2:2
- 가공

공정	설비	조건	폭 (*)	위사밀도(本)	비고
생지	W.J.L		65	96	
정련 축소	RAPID	100℃ *15분 정련제 0.5g/l	56	110	<ul style="list-style-type: none"> ● 120℃ *10분, 소다회 2g/l시 감량 15% 일어남 (55° *114T) ● 습열 120℃ 이상시 급격한 강도 저하 발생 ● 130℃ 까지 속 꾸준히 발생 ● 가공속 15% → 다소 미흡 (축소 100~110℃시)
P/SET	TENTER	120℃ * 1분	55	110	● 130℃부터 녹기 시작 → 140℃ 완전히 녹음
감량	액류	NaOH 1% 80℃ * 35분			감량률 : 17%
염색	RAPID	100~110℃ *30분			
F/SET	TENTER	120℃ * 1분	55	110	

4.기타

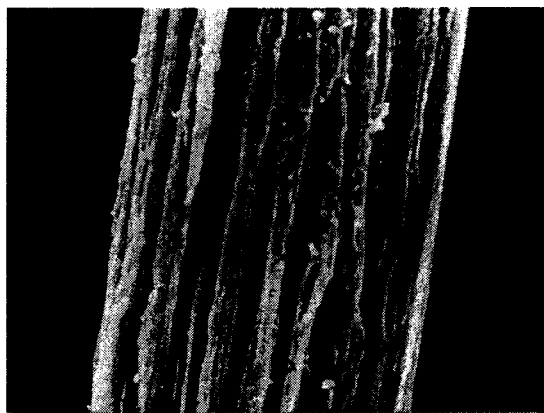
Micro grooved yarn

특수 폴리머를 사용하여 섬유표면에 축방향으로 미세한 홈을 부여하여
 Micro fibril 효과와 Soft & Dry Touch 및 흡수 효과를 발현하는 소재

- characteristics
- soft & dry
 - micro powder touch
 - 흡수 효과

- applications
- blouse & Dress
 - shirts
 - pants

- specifications
- MGY 75/24
 - MGY 200/96



흡습속건소재

땀, 수분등의 흡수 및 발산을 촉진하여 쾌적한 상태를 유지해 주는 건강쾌적 소재

- characteristics**
- 빠른 속도로 땀, 수분을 흡수하고 건조
 - 신체내 수분 및 체온을 관리함으로 쾌적함과 착용감을 유지
 - 물세탁 후에도 흡습속건성이 반영구적으로 유지
 - 활동성이 많은 스포츠/레저/캐주얼웨어 등에 최적

- applications**
- Circular Knit용, 횡편용
 - sports-wear

- specifications**
- CSD 75/36, 75/72
 - CSD 150/48



원적외선소재

섬유내 혼입된 바이오 세라믹에 의해 원적외선을 방출하여 활발한 신진대사를 돕고 유해한 세균을 사멸시키는 다기능성 소재

- characteristics**
- 원적외선 방사 기능
 - 향균 및 방취 기능
 - 자외선 차단 기능
 - 정전기 방지 기능
 - 은은한 광택 및 부드러운 촉감

- applications**
- Circular Knit용, 횡편용
 - Innerwear(란제리류), 침구류, sports-wear
 - THOBE용

- specifications**
- MIR 50/24 , 75/36 , 150/48

