(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월16일
(11) 등록번호 10-0932191
(24) 등록일자 2009년12월08일

(51) Int. Cl.
A41H 42/00 (2006.01) *A41H 43/00* (2006.01)
A41D 13/005 (2006.01) *A41D 13/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0093656(분할)
(22) 출원일자 2009년10월01일
심사청구일자 2009년10월01일
(62) 원출원 특허 10-2009-0064589
원출원일자 2009년07월15일
심사청구일자 2009년07월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR100479428 B1
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
이화여자대학교 산학협력단
서울 서대문구 대현동 11-1 이화여자대학교내
(72) 발명자
최혜선
서울특별시 서대문구 대현동 11-1 이화여자대학교
김금화
서울특별시 서대문구 대현동 11-1 이화여자대학교
(74) 대리인
특허법인태동

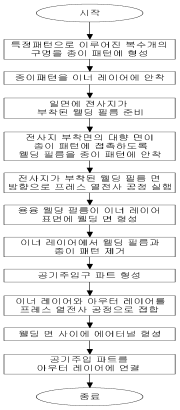
심사관 : 이원재

(54) 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어의 제조 방법

(57) 요 약

본 발명에 따른 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법은, 특정 패턴으로 이루어진 복수 개의 구멍이 형성된 종이 패턴을 제작하여 이너 레이어 상에 안착하는 제 1 단계; 일면에 전사지가 부착되어 있되 상기 이너 레이어 및 아우터 레이어보다 용융 온도가 낮은 웰딩 필름을 준비하여, 전사지가 부착되어 있는 면의 대향 면이 상기 종이 패턴에 접촉하도록 상기 웰딩 필름을 상기 종이 패턴 상에 안착하는 제 2단계; 히트 프레스 장치를 통하여 상기 전사지가 부착된 웰딩 필름 면을 향해 프레스 열 전사 공정을 실행하는 제 3 단계; 상기 프레스 열 전사 공정을 통해 용융된 웰딩 필름이 상기 종이 패턴의 구멍을 통과하여 상기 이너 레이어 표면에 웰딩 면을 형성하는 제 4 단계; 상기 이너 레이어에서 웰딩 필름과 종이 패턴을 제거하는 제 5 단계; 상기 아우터 레이어에 연결될 공기 주입구 파트를 형성하는 제 6 단계; 상기 이너 레이어와 아우터 레이어를 프레스 열 전사 공정을 통해 접합하되 상기 이너 레이어와 아우터 레이어 사이에 형성된 웰딩 면의 두께에 의하여 상기 웰딩 면 주변에 에어 터널을 형성하는 제 7 단계; 상기 공기 주입구 파트를 아우터 레이어에 연결하는 제 8 단계;로 구성된 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2009 0059 401
부처명	한국과학재단
연구사업명	특정기초연구
연구과제명	Seamless Welding Technology 최적화 및 표준화
주관기관	이화여자대학교산학협력단
연구기간	2008년 5월 1일 부터 2011년 4월 30일 까지(3년)

특허청구의 범위

청구항 1

공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법으로서,

특정 패턴으로 이루어진 복수 개의 구멍이 형성된 종이 패턴을 제작하여 이너 레이어 상에 안착하는 제 1 단계;

일면에 전사지가 부착되어 있되 상기 이너 레이어 및 아우터 레이어보다 용융 온도가 낮은 웰딩 필름을 준비하여, 전사지가 부착되어 있는 면의 대향 면이 상기 종이 패턴에 접촉하도록 상기 웰딩 필름을 상기 종이 패턴 상에 안착하는 제 2단계;

히트 프레스 장치를 통하여 상기 전사지가 부착된 웰딩 필름 면을 향해 프레스 열 전사 공정을 실행하는 제 3 단계;

상기 프레스 열 전사 공정을 통해 용융된 웰딩 필름이 상기 종이 패턴의 구멍을 통과하여 상기 이너 레이어 표면에 웰딩 면을 형성하는 제 4 단계;

상기 이너 레이어에서 웰딩 필름과 종이 패턴을 제거하는 제 5 단계;

상기 아우터 레이어에 연결될 공기 주입구 파트를 형성하는 제 6 단계;

상기 이너 레이어와 아우터 레이어를 프레스 열 전사 공정을 통해 접합하되 상기 이너 레이어와 아우터 레이어 사이에 형성된 웰딩 면의 두께에 의하여 상기 웰딩 면 사이에 에어 터널을 형성하는 제 7 단계;

상기 공기 주입구 파트를 아우터 레이어에 연결하는 제 8 단계;로 구성된 것을 특징으로 하는, 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 2 단계에서,

상기 종이 패턴에 형성된 에어 터널 패턴은,

세로 길이가 10cm이고 가로 길이가 4cm 로 이루어져 있는 웰딩 필름 박스가 서로 x,y 축을 기준으로 4cm의 이격 거리를 가지도록 형성되어 있어,

상기 에어 터널이 상기 웰딩 필름 박스 사이의 이격 거리 공간에서 생성되도록 하는 것을 특징으로 하는, 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 3 단계는,

히트 프레스 장치의 게이지 온도에 따른 실제 열판온도와, 프레스 열전사 공정 중 이너 레이어와 아우터 레이어 사이에 있는 웰딩 필름의 온도를 온도 감지 센서로 측정하는 단계;

상기 실제 열판 온도와 웰딩 필름의 온도 차가 발생한 경우, 히트 프레스 장치의 게이지 온도를 조절하는 단계;를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 6 단계는,

웰딩 필름에 구멍을 내어 공기 주입구를 삽입하는 단계;

상기 웰딩 필름과 공기주입구를 열프레스 처리하는 단계;

공기주입구의 크기에 상응하는 구멍을 부착용 웰딩 원단에 형성하는 단계;

상기 웰딩 필름이 접합된 공기주입구를 상기 부착용 웰딩 원단의 구멍에 삽입하여 접합하는 단계;

상기 공기 주입구가 부착된 상기 웰딩 원단 주변 부위에 심실링 테이프로 심실링 처리하여 공기 주입구 파트를 완성하는 단계;로 이루어진 것을 특징으로 하는, 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 이너 레이어 및 아우터 레이어는,

PTFE(Poly tetrafluoroethylene) 필름 및, 상기 PTFE 필름의 표면과 이면에 각각 트리코트 니트가 포함되어 있는 TPU(Thermoplastic Polyurethane) 필름이 라미네이팅되어 구성된 것을 특징으로 하는, 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 웰딩 필름은,

70 내지 150℃의 용융 온도를 가지고,

상기 이너 레이어와 아우터 레이어는,

190 내지 200℃의 용융 온도를 가지는 것을 특징으로 하는, 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어의 제조 방법으로서, 보다 상세히는 공기가 주입될 수 있는 에어 터널을 구비한 스마트 웨어를 웰딩 필름을 이용하여 무봉제 공정에 의하여 제조하되, 특정 패턴이 형성되어 있는 종이 패턴을 매개로 프레스 열전사 방식에 의하여 웰딩 필름의 융용 부위를 통해 웰딩 면을 형성하도록 함으로써, 보다 편리하고 제작비용을 절감할 수 있도록 하는 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 공정을 제공하는 것이다.

배 경 기 술

<2> 스마트웨어는 전자적 구성요소가 드러나지 않도록 의복에 부착하거나 삽입시켜 착용 가능하도록 한 것으로, 스마트웨어의 디지털 장치는 착의자의 생리적 기능이나 두뇌 기능의 한 부분으로 인식되어 인간의 기능을 연장시켜주는 매체로 사용되고 있다(안영무, 2005). 스포츠웨어, 병원복, 유아 돌연사 방지복, 군복, 소방복, 작업복, 우주복 등의 용도로 사용되고 있는 스마트웨어는 미국, 영국, 프랑스, 독일, 일본, 벨기에 등을 중심으로 활발히 연구가 진행되고 있다(김유경, 2005).

<3> 스마트웨어는 그 구성요소에 따라 비활성 스마트웨어, 반응형 스마트웨어, 지능형 스마트웨어로 크게 구분된다(Zhang, X. and Tao,X. 2001). 비활성 스마트웨어는 착의환경에 대한 정보를 감지할 수 있는 기능을 가진 스마트웨어로 감지기(Sensor)로서의 역할만을 수행한다. 반응형 스마트웨어는 외부환경으로부터 자극을 감지하고 자극에 반응하는 스마트웨어로 감지기(Sensor)와 작동기(Actuator)의 역할을 동시에 수행한다. 지능형 스마트웨어는 주어진 상황에 따라 적절한 거동을 선별하여 역할을 수행하는 스마트웨어이다.

<4> 스마트웨어 중에서도 향후 시장규모가 급속도로 성장하게 되리라 예상되는 스포츠·레저용 스마트웨어로 공기주입형 보온 스마트웨어를 개발하기 위해 무봉제 웰딩기술이 적용될 수 있다.

<5> 무봉제 웰딩기술은 최근 스포츠 아웃도어 패션산업에서 디자인적 요소와 더불어 기능 요소를 충족시킬

수 있는 새로운 개념의 의복구성 방법으로 주목받고 있는 의복제작 기술이다.

<6> 18세기 말 영국 Tomas Saint가 재봉틀을 고안한 후, 1851년에 미국의 Issac Merint Singer가 가정용 재봉틀을 개발하여 판매하기 시작한 이래로 의류산업은 급속도로 성장하였다(Bill Yenne, 1993). 지금까지 거의 모든 의류제품은 봉제공정을 거쳐 만들어졌다고 하여도 과언이 아닐 것이다. 재봉틀이 도입된 이후에 수 백년 동안 의복은 점차적으로 발전하고 진화해왔다. 최근 의류산업에서는 재봉틀을 사용하지 않고도 Seam을 형성하여 솔기를 제거하는 방법으로 착의감을 개선하고 의복 경량화를 실현하고 있다. 이처럼 재봉틀을 사용하지 않고 Seam을 형성하는 방법으로 솔기를 제거한 모든 의류제품을 무봉제 의류라 칭한다.

<7> 무봉제 의류는 무봉제 니트와 접착식 웰딩 의류제품으로 구분이 된다.

<8> 웰딩 의류제품은 두 가지 생산방식으로 나뉘는데, 하나는 초고주파를 이용해 소재를 접합한 후 접합면의 강도를 유지할 수 있도록 그 접합면 위에 심실링을 하는 방식이다. 초고주파(초음파)를 이용한 웰딩 방식에 관한 국내 특허로서 국내 특허공개 제 10-2009-0059649호, 국내 특허공개 제 10-2002-0079007호, 국내 특허등록 제 561544호, 국내 특허등록 제 517117호와 같은 것들이 있다.

<9> 또 다른 방법은 연결하고자하는 두 장의 원단 사이에 웰딩필름을 삽입하여 열과 압력으로 두 원단을 접합하는 것이다. 대표적인 무봉제 니트 제품으로는 스포츠 언더웨어와 체형보정 속옷(예를 들어, 국내 특허등록 제 712469호)을 들 수 있으며, 웰딩 의류제품으로는 초고주파로 Seam을 연결한 일반 스포츠웨어와 원단과 원단 사이에 웰딩필름을 삽입해 접착하는 방식으로 생산되는 공기주입형 내피, 무봉제 몰딩브라, 스포츠웨어에 달리는 방수지퍼와 주머니 그리고 라벨 등이 있다.

<10> 여기서, 공기주입형 내피는 공기가 주입될 수 있는 스페이스, 즉 에어 터널을 구비한 웨어로서 에어 터널은 도트(dot), 바(bar), 박스(box) 등의 특정 패턴에 의하여 연결되어 있는 것이 일반적이라 할 수 있다.

<11> 이러한 특정 패턴을 가진 에어 터널을 구비한 공기주입형 내피를 무봉제 웰딩 공정에 의하여 제작을 할 경우, 우선 웰딩 필름이 에어 터널의 벽체가 될 수 있도록 원단 상에 웰딩 필름이 용융 흡착되어야 하는데 사각형과 같이 특정 형상으로 이루어진 웰딩 필름에 직접 패터닝(patterning)을 할 경우 웰딩 필름의 손실율이 발생하는 문제가 따를 수가 있고 대량 생산 작업을 위해 고속가공기 등에 의하여 대량으로 패터닝을 한다 하여도 패터닝 아웃 라인이 고속 가공기의 열에 의하여 녹거나 변형이 이루어질 뿐 아니라 무엇보다 패터닝된 부위는 음각 부분이고 패터닝 되지 않은 부위가 양각으로 일정 두께를 가지는데 패터닝되지 않은 양각 부위를 원단에 부착할 경우 오히려 버려지는 웰딩 필름 부위가 많아진다는 문제가 따랐다.

<12> 따라서 웰딩 필름에 직접적으로 패터닝 작업을 수행하여 이를 원단에 안착한 이후 열융착 공정을 통해 접합을 시키는 방법은 비효율적이며 이를 보완할만한 신규하고 진보한 무봉제 웰딩 공정에 의하여 에어 터널을 구비한 의복을 제작할 수 있는 방법을 제시할 필요성이 대두된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<13> 본 발명은 상기 기술의 문제점을 극복하기 위해 안출된 것으로, 공기가 주입되는 에어 터널의 패턴 제작의 용이성을 추구함과 아울러 봉제선이 없어 활용성을 극대화한 공기주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어를 제조하는 방법을 제공하는 것을 주요 목적으로 한다.

<14> 본 발명의 다른 목적은 열융착 과정에서 고가의 융착 장비의 이용 없이 간편하고 저렴한 방식에 의하여 도출된 공기주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

<15> 본 발명의 또 다른 목적은 내구성이 우수한 원단 및 웰딩 필름을 제안함과 아울러 최소의 공기 주입으로 최대의 보온력을 제시할 수 있는 에어 터널의 패턴을 제공하는 것이다.

<16> 본 발명의 추가 목적은 열판 프레스 장치에서 제공하는 게이지 온도 및 열판 온도에 따른 열이 실질적으로 웰딩 필름에 작용하는지 여부를 감지하여 온도 보정 단계를 거치도록 함으로써 보다 정확하게 웰딩 필름에 원하는 열이 작용될 수 있도록 하는 것이다.

과제 해결수단

<17> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법은, 특정 패턴으

로 이루어진 복수 개의 구멍이 형성된 종이 패턴을 제작하여 상기 이너 레이어 상에 안착하는 제 1 단계; 일면에 전사지가 부착되어 있되 상기 이너 레이어 및 아우터 레이어보다 용융 온도가 낮은 웰딩 필름을 준비하여, 전사지가 부착되어 있는 면의 대향 면이 상기 종이 패턴에 접촉하도록 상기 웰딩 필름을 상기 종이 패턴 상에 안착하는 제 2단계; 히트 프레스 장치를 통하여 상기 전사지가 부착된 웰딩 필름 면을 향해 프레스 열 전사 공정을 실행하는 제 3 단계; 상기 프레스 열 전사 공정을 통해 용융된 웰딩 필름이 상기 종이 패턴의 구멍을 통과하여 상기 이너 레이어 표면에 웰딩 면을 형성하는 제 4 단계; 상기 이너 레이어에서 웰딩 필름과 종이 패턴을 제거하는 제 5 단계; 상기 아우터 레이어에 연결될 공기 주입구 파트를 형성하는 제 6 단계; 상기 이너 레이어와 아우터 레이어를 프레스 열 전사 공정을 통해 접합하되 상기 이너 레이어와 아우터 레이어 사이에 형성된 웰딩 면의 두께에 의하여 상기 웰딩 면 주변에 에어 터널을 형성하는 제 7 단계; 상기 공기 주입구 파트를 아우터 레이어에 연결하는 제 8 단계;로 이루어진 것을 특징으로 한다.

<18> 또한, 상기 제 3 단계는, 히트 프레스 장치의 게이지 온도에 따른 실제 열판온도와, 프레스열전사 공정 중 이너 레이어와 아우터 레이어 사이에 있는 웰딩 필름의 온도를 온도 감지 센서로 측정하는 단계; 상기 실제 열판 온도와 웰딩 필름의 온도 차가 발생한 경우, 히트 프레스 장치의 게이지 온도를 조절하는 단계;를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

<19> 더불어, 상기 제 6 단계는, 웰딩 필름에 구멍을 내어 공기 주입구를 삽입하는 단계; 상기 웰딩 필름과 공기주입구를 열프레스처리하는 단계; 공기주입구의 크기에 상응하는 구멍을 부착용 웰딩 원단에 형성하는 단계; 상기 웰딩 필름이 접합된 공기주입구를 상기 부착용 웰딩 원단의 구멍에 삽입하여 접합하는 단계; 상기 공기 주입구가 부착된 상기 웰딩 원단 주변 부위에 심실링 테이프로 심실링을 수행하여 공기 주입구 파트를 완성하는 단계;로 이루어진 것을 특징으로 한다.

효 과

<20> 본 발명에 따른 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법에 의하면,

<21> 1) 종이 패턴을 이용하여 에어 터널 패턴 제작의 용이성을 추구함으로써 제작 공정의 편의성을 도모하는 장점을 가지고,

<22> 2) 고가의 열융착 장비의 필요 없이 보다 저렴한 장비에 의하여 대량생산이 가능하다는 이점이 있으며,

<23> 3) 최소의 공기 주입에 의하여 최대의 보온력을 제시할 수 있는 에어 터널 패턴을 제시함과 아울러,

<24> 4) 열융착 웰딩 공정에서 자해지는 온도의 정확도를 기하여 웰딩 필름의 열융착 상태를 객관화할 수 있다는 효과를 가진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<25> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하도록 한다. 각 도면의 동일한 참조번호는 동일한 구성 요소를 지칭한다.

<26> 도 1은 본 발명에 따른 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법에 대한 개략적인 전체 프로세스를 도시한 순서도이다.

<27> 도 1을 보아 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법은, 특정 패턴으로 이루어진 복수 개의 구멍이 형성된 종이 패턴을 제작하여 상기 이너 레이어 상에 안착하는 제 1 단계; 일면에 전사지가 부착되어 있되 상기 이너 레이어 및 아우터 레이어보다 용융 온도가 낮은 웰딩 필름을 준비하여, 전사지가 부착되어 있는 면의 대향 면이 상기 종이 패턴에 접촉하도록 상기 웰딩 필름을 상기 종이 패턴 상에 안착하는 제 2단계; 히트 프레스 장치를 통하여 상기 전사지가 부착된 웰딩 필름 면을 향해 프레스 열 전사 공정을 실행하는 제 3 단계; 상기 프레스 열 전사 공정을 통해 용융된 웰딩 필름이 상기 종이 패턴의 구멍을 통과하여 상기 이너 레이어 표면에 웰딩 면을 형성하는 제 4 단계; 상기 이너 레이어에서 웰딩 필름과 종이 패턴을 제거하는 제 5 단계; 상기 아우터 레이어에 연결될 공기 주입구 파트를 형성하는 제 6 단계; 상기 이너 레이어와 아우터 레이어를 프레스 열 전사 공정을 통해 접합하되 상기 이너 레이어와 아우터 레이어 사이에 형성된 웰딩 면의 두께에 의하여 상기 웰딩 면 주변에 에어 터널을 형성하는 제 7 단계; 상기 공기 주입구 파트를 아우터 레이어에 연결하는 제 8 단계;로 이루어진 것을 특징으로 한다.

<28> 하기에서는 본 발명에 따른 방법에 대한 구체적인 실시예를 도면과 함께 설명하도록 한다.

<29> [실시예]

<30> (1) 웰딩 원단 준비 단계

<31> 웰딩 원단은 투습방수 기능을 가짐과 동시에 열적 내성(즉, 용융 온도가 190 내지 200℃가량)이 강한 원단을 사용하여 웰딩 강도를 유지할 수 있도록 하는 것을 중요시하는 바, 구체적으로 투습방수 기능을 갖는 PTFE(Poly tetrafluoroethylene) 필름 및 상기 PTFE 필름의 표면과 이면에 트리코트 니트가 포함되어 있는 TPU(Thermoplastic Polyurethane) 필름이 라미네이팅된 3 Layer 투습방수포를 사용하였다. 웰딩 원단은 외측에 위치하는 아우터 레이어(outer layer)와 내측에 위치하는 이너 레이어(inner layer)로 구분이 된다.

<32> 웰딩 공정에 들어가기 전에 웰딩할 원단(이너 레이어, 아우터 레이어)을 롤에서 풀어내어 평판에서 12시간 동안 컨디셔닝하였다.

<33> (2) 공기터널 모티프 별로 구멍이 뚫려있는 종이패턴 제작 단계

<34>

<35> 도 2는 본 발명에 따른 원단에 종이 패턴을 처리하는 공정을 예시적으로 도시한 개념도이다.

<36> 50 × 50cm 크기로 공기 터널 디자인 샘플시료를 만들어서, 단위면적에서의 샘플시료의 공기주입시 길이 방향과 폭 방향의 수축율을 분석하였다. 공기주입시 길이와 폭 방향의 수축율을 반영한 패턴을 제작하고, 도안별 모티프에 맞추어서 구멍을 뚫어서 종이패턴을 준비하였다.

<37> (3) 이너 레이어에 웰딩 면 형성 단계

<38> 모티프 별 종이패턴에 웰딩 필름을 붙이고, 종이패턴에 뚫린 구멍을 통해 웰딩 필름이 외측으로 녹아나오는 것을 방지함과 동시에 열판 프레스에 웰딩 필름이 눌러 붙지 않도록 하기 위해서, 웰딩 필름에서 이너 레이어가 접촉하는 대향 측에 전사지를 부착시킨 상태에서 전사지 측을 향해 히트 프레스 장치(heat press machine - 평판 히터 프레스)를 통해 프레스 열 전사 공정(열융착 공정)을 실행하였다.

<39> 이 때, 웰딩 필름은 70 내지 200℃ 가량의 용융 온도를 가지는 것을 이용하였으며, 히트 프레스 장치의 프레스 열 전사 조건은 120℃에서 5초 동안 40psi 압력을 가하도록 하였다.

<40> 이러한 프레스 열 전사 과정에서, 웰딩 필름이 용융(melting)이 되어 종이 패턴의 구멍을 통해 용융된 웰딩 필름이 스며들어 이너 레이어 표면 측에 접합이 되고, 이 부위가 바로 웰딩 면(즉, 공기 터널 사이에 형성되어 있는 밀폐 벽체. 이를 '공기 터널 벽체'라고도 한다)이 되는 것이다.

<41> 이 때, 종이 패턴의 두께 및 압착력의 강도에 따라 웰딩 면의 두께가 차등 조절될 수가 있다.

<42> 이 후, 프레스 열 전사 과정에서 종이패턴의 표면에 잔류한 웰딩 필름 및 웰딩 필름의 전사지를 제거한다.

<43> 공지되어 있는 Fusing Machine에서는 웰딩 필름에 부착된 전사지를 제거, 박리하는 공정이 용이하지 않고 더욱이 가격이 비싸기 때문에, 본 발명에서는 히트 프레스 장치를 통해 최적의 웰딩 공정을 제안하게 된 것이다.

<44> 더불어, 종이패턴은 그 고유 성질에 의하여 상기 프레스 열 전사 공정에서 용융되지 않아 이너 레이어에 접합이 되어 있지 않기 때문에 손쉽게 이너 레이어에서 종이 패턴까지 제거하여 후속 공정을 준비하도록 한다.

<45> (4) 공기주입구 파트를 제작하는 단계

<46>

<47> 도 3은 본 발명에 따른 공기 주입구를 형성하는 일 공정을 예시적으로 도시한 개념도이다.

<48> 공기 터널에 공기를 주입하는 기능을 갖는 공기주입구를 별도로 준비한 후, 우선 웰딩 필름에 타원형으로 구멍을 내서 공기주입구를 구멍에 넣고, 웰딩 필름과 공기주입구를 다리미로 접착하고 공기주입구에 붙어있는 웰딩 필름 전사지를 제거하였다. 이때 다리미온도는 100℃이었다.

<49> 공기주입구를 부착할 별도의 웰딩 원단(이를 부착용 웰딩 원단이라 함)을 준비하는바, 이 부착용 웰딩 원단은 6.0 × 7.5cm 크기로 준비하여 타원형으로 구멍을 내고, 웰딩 필름이 접착되어있는 공기주입구를 부착용

웰딩 원단의 타원형 구멍에 끼워 넣어 온도 120℃, 압력 40psi에서 5초 동안 웰딩하였다.

<50> 부착용 웰딩 원단에 연결된 공기주입구 내측 면에서 공기가 새어나오는 것을 방지하기 위해 다리미를 이용하여 심실링 테이프로 부착용 웰딩 원단에서 공기주입구가 부착된 주변 부위인 6.0 × 7.5cm 부위를 심실링(seam sealing)하여 최종적으로 아우터 레이어에 연결될 공기 주입구 파트를 형성하였다.

<51> (5) 아우터 레이어와 이너 레이어의 접합 단계

<52> 공기주입구가 부착될 아우터 레이어의 일 측 위치에 박스형으로 랜드마크를 하고, 이와 같이 랜드마크를 한 부위에 공기주입구가 삽입될 수 있도록 구멍을 낸 후, 이 구멍 주변 위치에 다리미로 웰딩 필름을 접착시켰다. 그 후 아우터 레이어 위에 상기 공정에 의하여 웰딩 면이 형성되어 있는 이너 레이어를 올려놓고 히트 프레스 장치로 프레스 열 전사하여 웰딩 처리하였다. 이 때, 웰딩 면이 형성되어 있는 이너 레이어의 면이 아우터 레이어를 바라보도록 위치가 된다.

<53> 이로 인해, 이너 레이어와 아우터 레이어가 접합이 되되, 그 사이에서 기립되어 있는 웰딩 면에 의해 완전히 밀착하는 것이 아니라 웰딩 면의 두께만큼 이격된 상태로 접합이 되고 웰딩 면 주변에 이격되어 있는 공간이 바로 에어 터널이 되도록 한다.

<54> (6) 아우터 레이어에 공기주입구 연결 단계

<55> 아우터 레이어에서 공기주입구의 삽입을 위해 구멍을 뚫어놓은 부위에 부착되어 있는 웰딩 필름의 전사지를 제거한 다음, 이에 부착용 웰딩 원단과 결합되어 있는 공기주입구를 올려놓고 히트 프레스 장치로 프레스 열 전사한 후, 접착된 공기주입구 사방을 심실링 테이프를 올려놓고 심실링하였다.

<56> (7) 공기주입형 무봉제 웰딩 웨어 완성

<57> 도 4는 본 발명에 따른 완성된 상태의 의복을 도시한 개념도이다.

<58> 완성된 공기주입형 무봉제 웰딩 웨어의 완성선에 맞춰서 옆선과 어깨를 연결하고, 앞 중심에 스냅버튼으로 여밈 장치를 구성하였다.

<59> (8) 온도 조절 단계

<60> 본 발명에서는 히트 프레스 장치인 Heat Press Machine을 통해 웰딩 공정을 표준화하였는바, 기존 히트 프레스 장치를 이용한 웰딩 작업이 가능한 것으로 판단되었다.

<61> 저렴한 설비로 웰딩 공정을 수행할 수 있도록 최적 공정조건을 찾는 방법을 표준화하고 히트 프레스 장치의 Gauge Temperature(게이지 온도)에 따른 실제 열판 온도인 Real Temperature(실제 열판 온도)와 이너 레이어와 아우터 레이어 사이에 있는 웰딩 필름이 직접 받게 될 온도인 Production Temperature(웰딩 필름 온도)를 구분하여 측정하고, 그 측정방법을 표준화하였다.

<62> 본 발명에서는 히트 프레스 장치의 열적성능을 분석하기 위하여 웰딩필름의 용융온도인 70℃ 내지 200℃까지 히트 프레스 장치의 Gauge Temperature를 10℃씩 올려가면서 열판의 실제온도를 측정하여, 이를 Real Temperature라 명명하였다. 구체적으로, 히트 프레스 장치의 Gauge에 표시된 온도와 열판의 실제 온도의 차이가 어느 정도인지 파악하기 위하여 온도감지센서를 열판에 직접 닿도록 고정하고 히트 프레스 장치를 내려서 30초 동안 누른 후 열판의 실제온도를 4회 반복해서 측정하였다.

<63> 히트 프레스 장치의 Gauge Temperature를 70℃에서 200℃까지 10℃간격으로 단계적으로 올려가면서 Real Temperature를 측정한 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1

<64> 히트 프레스 장치의 Gauge Temperature와 Real Temperature

Gauge Temperature	Real Temperature <단위 : ℃>				RealT. Mean	Real T. SD	Gauge T. - Real T.
	Repetition 1	Repetition2	Repetition3	Repetition 4			
200	195.0	195.0	187.0	189.0	191.5	3.571	8.5
190	183.0	180.0	170.0	185.0	179.5	5.766	10.5
180	160.5	173.0	161.5	165.2	165.1	4.912	15.0
170	163.5	154.0	155.0	160.3	158.2	3.885	11.8

160	154.5	144.5	140.5	150.0	147.4	5.319	12.6
150	135.5	130.5	134.5	132.5	133.3	1.920	16.8
140	121.5	123.0	123.5	121.5	122.4	0.893	17.6
130	120.0	120.5	120.3	121.0	120.5	0.364	9.6
120	110.0	110.0	108.8	110.1	109.7	0.536	12.3
110	98.5	96.3	96.8	97.7	97.3	0.844	12.7
100	93.8	94.2	95.7	95.9	94.9	0.914	5.1
90	84.5	85.0	86.6	86.8	85.7	0.993	4.3
80	75.0	74.7	74.8	75.1	74.9	0.158	5.1
70	66.4	67.0	66.3	66.1	66.5	0.335	3.6

<65> * Real Temperature : 히트 프레스 장치에서 열판의 실제 온도 (30초간)

<66> 표 1의 결과를 살펴보면, Gauge Temperature 150℃ 내지 200℃ 범주까지 4회 반복해서 측정한 온도편차가 1.920 이상이었으며, 이 보다 낮은 온도범위의 Gauge Temperature에서 반복 측정한 Real Temperature 편차와 비교해보았을 때, 상대적으로 반복실험에 대한 온도편차가 높았다.

<67> 이와 같은 양상은 히트 프레스 장치의 Gauge Temperature가 150℃ 이상의 온도로 높게 세팅되었을 때에는 Gauge Temperature와 Real Temperature의 온도 차이에 대한 편차가 일관적이지 않다는 것을 나타낸다.

<68> Gauge Temperature와 Real Temperature의 온도 차이를 살펴보면, Gauge Temperature가 110℃ 내지 200℃ 사이 구간에서는 거의 10 내지 15℃ 정도의 온도 차가 있었으며, Gauge Temperature 70℃ 내지 100℃에서는 약 5℃ 정도의 차이가 나타났다.

<69> 반복시험에 대한 편차가 상대적으로 낮았던 Gauge Temperature 150℃ 미만인 140℃ 내지 110℃ 구간에서는 계기판 온도와 실제 열판온도가 10℃ 내지 15℃ 정도의 차이가 있었다. Gauge Temperature가 70℃ 내지 100℃ 구간에서는 계기판 온도와 실제 열판온도가 약 5℃ 정도 차이가 있었다.

<70> 히트 프레스 장치의 열적성능을 분석하기 위하여 웰딩 필름의 용융온도인 70 내지 200℃까지 히트 프레스 장치의 온도계기판의 Gauge Temperature를 10℃씩 단계적으로 올려가면서 온도감지센서로 실제로 웰딩 필름이 위치하게 될 이너 레이어와 아우터 레이어 사이의 온도를 측정하여 이를 Production Temperature라 명명하였다.

<71> Gauge에 표시된 온도와 실제 웰딩 공정에서 웰딩 필름이 받게 될 온도 차이를 파악하기위해, 두 장의 이너 레이어와 아우터 레이어 사이에 온도감지센서를 넣어 고정시키고, 히트 프레스 장치를 내려 30초 동안 누른 후, 열판의 열이 이너/아우터 레이어를 지나서 실제로 웰딩 필름에 얼마나 전해지게 되는지를 4회 반복 측정하였다.

<72> 웰딩 필름의 접착제 용융온도는 최적 웰딩 공정을 찾아내는 가장 정확한 지표가 된다.

<73> 그러나 웰딩 필름의 용융온도 만으로는 최적의 웰딩 공정을 찾아내기 힘들다. 왜냐면 실질적으로 용융되어 접착될 웰딩 필름이 받게 될 온도는 소재의 열전도성과도 관계되기 때문이다. 따라서 웰딩 필름의 용융온도와 이너 레이어 및 아우터 레이어의 열 특성을 파악함으로서 최적 웰딩 공정을 찾아내는 것이 효과적이다.

<74> 이 방법은 웰딩 필름의 공정온도를 신뢰하기 어려운 경우나, 열적특성이 다른 소재에 웰딩하여야 할 경우, 최적 공정온도를 찾아낼 수 있도록 고안된 방법이다. Gauge Temperature에 대한 Production Temperature를 측정하는 방법과 Production Temperature 측정결과는 표 2에서 표현하였다.

표 2

<75> 히트 프레스 장치의 Production Temperature

Gauge Temperature	Production Temperature <단위: ℃>				Production T. Mean	Production T. SD	Gauge T.- Production T.
	Repetition1	Repetition2	Repetition3	Repetition 4			
200	136.5	146.5	146.5	146.5	144.0	4.330	56.0
190	138.5	140.5	142.5	140.3	140.5	1.417	49.6

180	130.0	130.5	132.0	131.5	131.8	1.750	48.3
170	121.0	119.5	121.0	120.3	119.7	1.116	50.3
160	108.5	110.	110.8	112.3	111.2	2.534	48.9
150	105.8	99.5	102.5	102.0	102.5	2.243	47.6
140	100.6	96.4	99.5	100.5	99.3	1.701	40.8
130	83.5	84.7	84.1	83.9	84.1	0.433	46.0
120	78.8	80.5	78.5	79.0	79.2	0.771	40.8
110	75.6	76.9	74.8	75.0	75.6	0.820	34.4
100	66.5	68.4	67.8	66.4	67.3	0.853	32.7
90	62.7	63.4	63.0	63.1	63.1	0.250	27.0
80	56.5	56.9	56.0	56.7	56.5	0.334	23.5
70	52.8	53.0	53.1	52.9	53.0	0.112	17.1

<76> * Real Temperature : 히트 프레스 장치에서 열판의 실제온도 (30초간)

<77> * Production Temperature : 열판에서 이너 레이어과 아우터 레이어 사이의 웰딩 필름이 받게 되는 온도 (30초간)

<78> 표 2를 살펴보면, Gauge Temperature가 140℃ 내지 200℃ 온도구간까지 4회 반복실험 된 Production Temperature의 온도편차가 1.700 이상으로 높게 나타났다.

<79> 이는 Gauge Temperature가 140℃ 이상인 온도구간에서는 Gauge Temperature와 Real Temperature 온도차이가 일관적이지 않은 것으로 해석할 수 있다.

<80> Gauge Temperature와 Production Temperature의 온도차는 웰딩원단의 열적특성에 따른 것으로 원단의 열전도성에 따른 양상으로 해석되어야 할 것이다.

<81> 따라서 Gauge Temperature가 140℃ 이상인 공정온도에서 웰딩 작업을 요하는 공정에는 반드시 Production Temperature를 측정한 후, 최적의 온도를 매번 결정해야 하며, 본 발명에서는 이로 인해 Gauge Temperature가 140℃ 이상인 경우에는 이너 레이어와 아우터 레이어 사이에 온도감지센서를 배치하여 Production Temperature를 측정하고 실제 웰딩 필름에 전달되는 온도를 측정한 다음 히트 프레스 장치의 온도 게이지를 보정하는 단계를 거치도록 한다.

<82> (9) 에어 터널 패턴 제작 단계

<83> 에어 터널에 형성되는 구멍의 패턴에 의하여 에어 터널의 패턴이 결정되는 바, 12종의 에어 터널을 형성한 에어 터널 패턴을 고안하여 제작하였다. 에어 터널 패턴은 기존제품의 4cm 웰딩 간격을 기준으로 모티프 형태를 Bar, Dot, Box 형으로 구분하고 각 모티프 사이의 간격을 1cm, 2cm, 3cm, 4cm로 세분화하였다.

<84> 에어 터널 패턴을 제작하기에 앞서, 각 패턴 별로 단위면적에서의 공기주입시 사이즈 수축율, 두께변화 그리고 공기주입량을 비교하고 분석하기위해 50 ×50cm의 크기로 제작하여 공기주입 양상을 살펴보았다.

<85> 에어 터널 패턴 별 최대 공기주입시, 12개 패턴 모두 단위면적 50 × 50cm인 동일한 크기로 패턴을 만들어 웰딩하였으나, 최대 공기주입시 부풀어 오르는 정도가 서로 달랐기 때문에 폭 방향과 길이방향의 수축양상은 다양하게 나타났다. 따라서 공기주입형 의복은 패턴제작 단계에서 공기주입시 줄어드는 분량만큼 미리 늘려두어야만 했다.

<86> 만약에 공기주입시 줄어드는 분량을 패턴에서 미리 늘려주지 않는다면, 공기가 삽입되기 전에는 공기주입형 내피가 몸에 잘 맞았다고 할지라도, 공기가 주입된 후에 사이즈가 줄어들어 입을 수 없게 될 것이다.

<87> 따라서 각 패턴 별 단위면적에서의 공기주입시 사이즈 수축율은 공기주입형 의복의 제작 시 중요한 Check Point가 되었으며, 두께변화는 보온력과 상관하여 살펴보았다.

<88> 패턴 별 단위면적에서의 공기주입량은 공기주입형 보온내피의 보온력과 공기주입장치의 모터용량 그리고 배터리의 에너지 소요량에 관계한다. 따라서 보온력이 좋으면서도 공기주입량이 작아서, 공기주입장치의 모터 사이즈를 줄일 수 있으면서, 공기주입에 소요되는 에너지가 적은 것이 최적의 에어 터널 패턴인 것으로 평가하였다.

<89> [실험예]

<90> (1) 웰딩 필름의 시차주사열량계(Differential Scanning Calorimetry, DSC)

<91> 도 5는 본 발명에 적용된 웰딩 필름의 DSC 온도범위에 따른 웰딩 필름의 열적 거동 상태를 도시한 그래프이다.

<92> 도 5를 보아 알 수 있듯이, DSC 온도범위를 0℃~300℃까지로 설정하여 실험한 본 발명에 사용된 웰딩 필름의 열적 거동은 40℃ 내지 150℃의 온도구간에서 2개의 Melting Endothermic Peak이 동시에 나타났다. 이는 본 발명에서의 웰딩 필름이 Polyurethane Hot Melt Adhesive 이외에 또 다른 혼합물을 포함하고 있음을 나타내고 있다.

<93> 실험된 DSC Curve를 살펴보면, 본 발명에서의 웰딩 필름의 Melting Endothermic Peak은 47.48℃이었으며, 일반적으로 Melting Endothermic Peak이 높으면 웰딩 온도가 높음을 의미하며 웰딩 공정온도가 높을수록 원단이 손상될 가능성은 높다.

<94> 따라서 도 5에서 도시된 본 발명에서의 웰딩 필름은 웰딩 원단의 열적 손상을 가하지 않는 범위에서 웰딩 공정에 무난하게 이용될 수 있는 것으로 파악이 된다.

<95> (2) 웰딩 부위의 주사선전자현미경 (Scanning Electron Microscope, SEM)

<96> 도 6은 본 발명에 따른 웰딩 부위를 전자현미경으로 바라본 상태를 도시한 도면이다.

<97> 즉, 도 6은 웰딩한 부위를 단면으로 커팅하여 웰딩 필름이 녹아 고착되어있는 양상을 SEM으로 살펴본 것이며, 도 6을 참조하여 일정 수준의 기포가 발생한 것을 확인할 수 있으나 웰딩 면이 두 원단, 즉 이너 레이어와 아우터 레이어의 라미네이팅된 필름층을 경계로 웰딩 필름이 녹아 각 이너 레이어와 아우터 레이어 사이에 고착되어 있는 것을 확인할 수 있다.

<98> (3) 에어 터널 패턴 분석

<99> 가. 도안별 최대 공기주입시 수축율

<100> 도 7은 에어 터널의 각 패턴 별 공기주입 시 단위면적당 수축율을 나타낸 도면이다.

<101> 에어 터널 패턴별 최대 공기주입시 사이즈 변화를 살펴보면, 길이와 폭 방향 그리고 바이어스 방향으로 사이즈가 서로 다르게 줄어들게 되기 때문에, 이를 사전에 예측하여 공기주입형 의복 제작 시 패턴에 감안하여야 한다. 사양별 에어 터널 패턴의 가로방향으로 3부위, 세로방향 3부위, 바이어스방향 2부위를 랜드마크하여 공기주입 전과 후의 길이차이를 분석한 결과는 도 7과 같다.

<102> 모티프가 Bar 형식으로 만들어진 시료에서 길이방향의 수축은 공기주입 후에도 원래 시료길이의 98.26 ~ 96.98%를 유지하고 있어 거의 수축이 일어나지 않았으나, 폭 방향은 공기주입 후 시료의 길이가 71.51 ~ 83.91%로 변화하여 수축이 많이 일어난 것을 볼 수 있었다.

<103> Dot 형식으로 만들어진 시료는 길이방향과 폭 방향이 모두 비슷한 수축양상을 보였다. 길이와 폭 방향의 수축은 1cm Dot시료는 92.71 ~ 91.06%, 2cm Dot시료는 84.88 ~ 85.17%, 3cm Dot의 경우에는 82.60 ~ 82.71%, 4cm Dot는 81.52 ~ 81.72%, 4cm Dot Cross는 82.15 ~ 85.20%인 것으로 나타났다. Dot 사이의 간격이 넓을수록 수축이 많이 일어났다. 4cm Dot Cross는 X축과 Y축의 Dot 사이 간격은 4cm Dot와 동일하고 Dot 위치와 배열만 달리한 것으로 X축과 Y축의 수축양상도 달랐으며, 반복실험에 대한 편차도 상대적으로 크게 나타났다. 각 패턴별 최대 공기주입시 수축율은 패턴 제작 시 줄어든 분량만큼 미리 길이방향과 폭 방향으로 패턴에서 늘려서 작업하기위한 중요한 지침이 되었다.

<104> 나. 에어 터널 패턴별 최대 공기주입시 두께

<105> 각 패턴별 최대 공기주입시 두께변화는 보온력에 영향을 미치게 될 항목으로 이를 분석하기 위해 공기를 주입하기 전에 패턴의 소정 위치에 랜드마크하고, 각 3회씩 반복해서 두께를 측정하였다.

<106> 에어 터널 패턴별 공기주입 두께를 측정한 결과, 전반적으로 모티프 사이의 간격이 넓을수록 두께가 두껍게 나타났으나. 모티프가 Bar 형식으로 웰딩된 시료에서는 그 간격이 1cm와 2cm일 때 공기주입시 시료의 두께가 0.53~1.18cm 수준으로 비슷하게 부풀었으며, Bar의 간격이 3cm와 4cm일 때에는 두께가 2.10~2.72cm 수준으로 비슷하게 측정되었다. 모티프가 Dot 형식의 웰딩 시료에서 공기주입시 두께는 앞서 언급한 공기주입시 수축율과 비슷한 양상으로, Dot 사이의 간격이 넓어질수록 점차적으로 공기주입시 두께가 두꺼워졌다.

<107> 모티프가 Dot 형으로 웰딩된 시료의 공기주입시 두께는 1cm Dot의 경우에는0.42~0.50cm, 2cm Dot 시료의 경우에는 1.02~1.33cm, 3cm Dot의 경우에는 1.78~2.18cm, 4cm Dot 시료의 경우에는 3.10~3.13cm, 4cm Dot Cross는 2.53~3.05cm로 Dot 간격이 넓을수록 공기주입시 두께가 점차적으로 커지는 양상을 나타냈다.

<108> 이를 통해 알 수 있는 사실은, 동일한 모티프의 간격끼리 비교하였을 때 Dot형의 보온내피 보다는 Bar 형의 경우가 조금씩 더 보온력이 좋은 것으로 나타났다.

<109> 공기주입량과 비교하였을 때에도 웰딩도안별 공기주입량과 비교하여 보았을 때, 웰딩도안의 모티프가 Bar인 경우에는 Dot인 경우보다 공기주입량이 상대적으로 더 작으면서도 보온력이 높은 것을 알 수 있었다. 공기주입 내피의 공기주입량은 공기주입 장치 밧데리의 용량을 결정짓는 중요한 항목이 되기 때문에 공기터널의 모티프가 Dot형인 것보다는 Bar 형인 것이 공기주입량도 상대적으로 적으면서 동시에 보온력도 높아서 효율적인 것으로 분석되었다. 그리고 특히 4cm Ring의 경우, 4cm Bar와 같이 보온력이 가장 높게 나타났음에도 불구하고 공기주입량을 비교해보았을 때, 4cm Dot가 3,687ml, 4cm Bar는 3,340ml, 4cm 은 2,190ml로 4cm Ring은 공기주입량이 4cm Dot의 59%, 4cm Bar의 66% 밖에 되지 않음에도 불구하고 최고 수준의 보온력을 나타내었다. 이는 공기주입 외피의 표면에 Ring의 형상으로 움푹 파인부위에서 부가적인 정기공기층을 갖도록 해서 내피의 안쪽에 공기터널로 공기를 주입한 것 보다 효과적인 보온력을 나타낸 것으로 분석되었다. 이와 같은 공기주입 도안별 보온력은 향후 공기주입형 보온내피를 용도별로 적용하여 제품화 하는데 있어 유용한 자료가 될 것으로 사료된다.

<110> 다. 에어 터널 패턴 별 보온력 분석

<111> 도 8은 공기주입 모티프 별 공기주입량과 보온력 분석 결과를 도시한 그래프이다.

<112>

<113> 각 13개 공기주입 도안별 보온내피의 피복조합에 대한 설명과 보온력 분석결과는 도 8과 같다. 보온력 실험에 사용된 의복조합과 사양별 보온내피를 착의한 상태에서의 보온력은 최소 1.481clo(clo)에서 최대 1.541clo(clo)까지 분포하고 있었다. 13개 도안별 보온력 양상을 살펴보면, 모티프 형상은 다르고 모티프 간격이 동일한 내피의 보온력을 서로 비교해보았을 때 Dot형보다는 Bar형의 경우가 조금씩 더 보온력이 좋은 것으로 분석되었다.

<114> 더불어, 공기주입 모티프가 Bar형인 경우가 Dot형인 경우보다 공기주입량이 작으면서도 보온력이 더 높은 것을 알 수 있었다. 공기주입 내피의 공기주입량은 공기주입 장치 배터리의 용량을 결정짓는 중요한 항목이 된다. 따라서 실험을 통해 공기터널 모티프가 Dot인 것보다는 Bar형인 것이 공기주입량도 상대적으로 적으면서 보온력도 더 높아서 효율적인 것으로 분석되었다.

<115> 또 달리 예의주시해서 파악해야 할 부분 중에 하나로 4cm Box의 경우, 4cm Bar와 같이 보온력이 가장 높게 나타났다는 것이다.

<116> 에어 터널 패턴별 공기주입량을 비교해보면 4cm Dot (3,687ml), 4cm Bar (3,340ml), 4cm Box (2,190ml)로 4cm Box는 공기주입량이 4cm Dot의 59%, 4cm Bar의 66% 밖에 되지 않음에도 불구하고, 최고 수준의 보온력을 나타내었다.

<117> 이는 공기가 내피의 안쪽으로 삽입되지 않았음에도 불구하고 Box 형상으로 움푹 파인부위에서 부가적인 정기공기층을 갖도록 해서 공기주입 내피의 공기터널 안쪽으로 공기를 주입한 것 보다 효과적인 보온력을 나타낸 것으로 보인다.

<118> 즉, 상기 종이 패턴에 형성된 에어 터널 패턴에서 세로 길이가 10cm이고 거로 길이가 4cm 로 이루어져 있는 웰딩 필름 박스가 서로 x,y 축을 기준으로 4cm의 이격 거리를 가지도록 형성되어 있는 모델이 상기 실험결과 최소의 공기 주입으로 최대의 보온력을 가지는 최적 모델임을 확인할 수 있었다.

<119> 지금까지 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법의 구성 및 작용을 상기 설명 및 도면에 표현하였지만 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하여 본 발명의 사상이 상기 설명 및 도면에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능함은 물론이다.

도면의 간단한 설명

<120> 도 1은 본 발명에 따른 공기 주입형 무봉제 웰딩 스마트 웨어 제조 방법에 대한 개략적인 전체 프로세스를 도시

한 순서도

<121> 도 2는 본 발명에 따른 원단에 종이 패턴을 처리하는 공정을 예시적으로 도시한 개념도.

<122> 도 3은 본 발명에 따른 공기 주입구를 형성하는 일 공정을 예시적으로 도시한 개념도.

<123> 도 4는 본 발명에 따른 완성 의복을 도시한 개념도.

<124> 도 5는 본 발명에 적용된 웰딩 필름의 DSC 온도범위에 따른 웰딩 필름의 열적 거동 상태를 도시한 그래프.

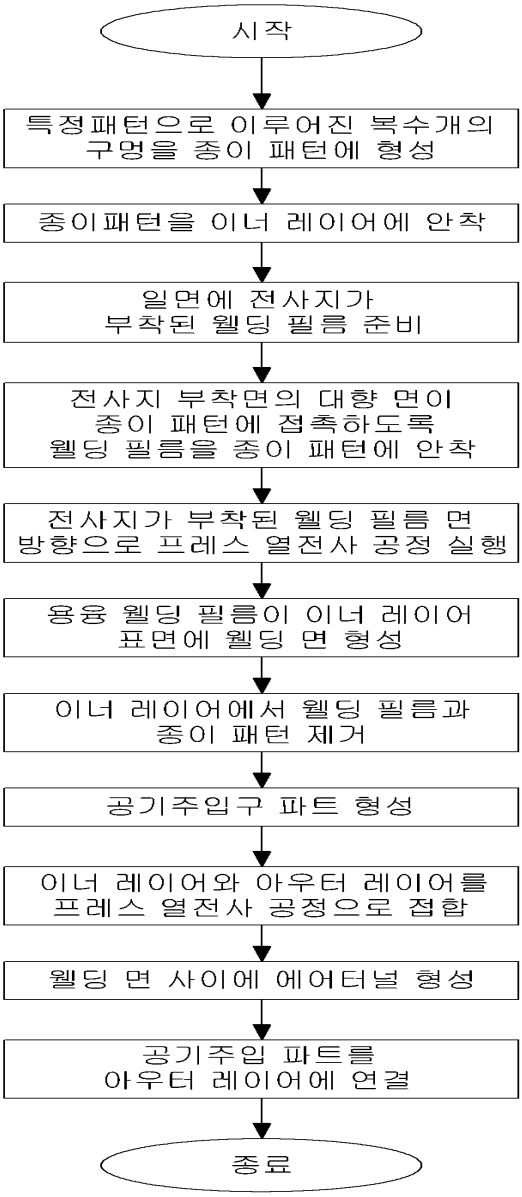
<125> 도 6은 본 발명에 따른 웰딩 부위를 전자현미경으로 바라본 상태를 도시한 도면.

<126> 도 7은 에어 터널의 각 패턴 별 공기주입 시 단위면적당 수축율을 나타낸 도면.

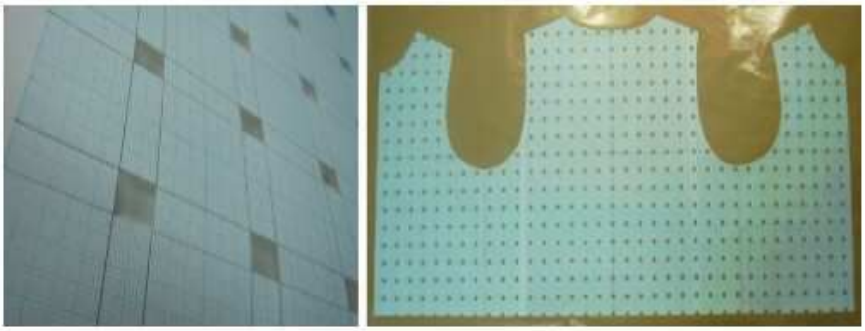
<127> 도 8은 공기주입 모티프 별 보온력 분석 결과를 도시한 그래프.

도면

도면1



도면2



① 도안별 구멍이 뚫려있는 종이패턴과 전사지가 접착되어있는 웰딩필름 접착



② 웰딩필름이 밀착된 종이패턴과 이너 레이어 웰딩원단 접착 후, 종이패턴 제거



③ 도안별 웰딩필름이 접착되어있어 종이패턴이 제거된 이너 레이어 웰딩원단

도면3



① 공기주입구 성형 후 웰딩원단에 연결할 수 있도록 준비



② 웰딩필름에 타원형상의 공기주입구 위치 잡아 구멍내기

③ 웰딩필름에 타원형상 구멍에 공기주입구 끼어 넣기

④ 웰딩필름과 공기주입구를 소형 열판 장치로 접착한 후, 웰딩필름의 전사지 제거



⑤ 웰딩원단에 원형상의 구멍을 뚫어 웰딩필름이 접착된 공기주입구를 열판프레스로 웰딩

⑥ 공기주입구에 연결된 6.0×7.5㎝ 사이즈의 웰딩원단 표면과 이면

⑦ 웰딩원단에 연결된 공기주입구 이면에 심실링테이프로 심실링

도면4



(Dot형 공기주입 전)



(Dot형 공기주입 후)

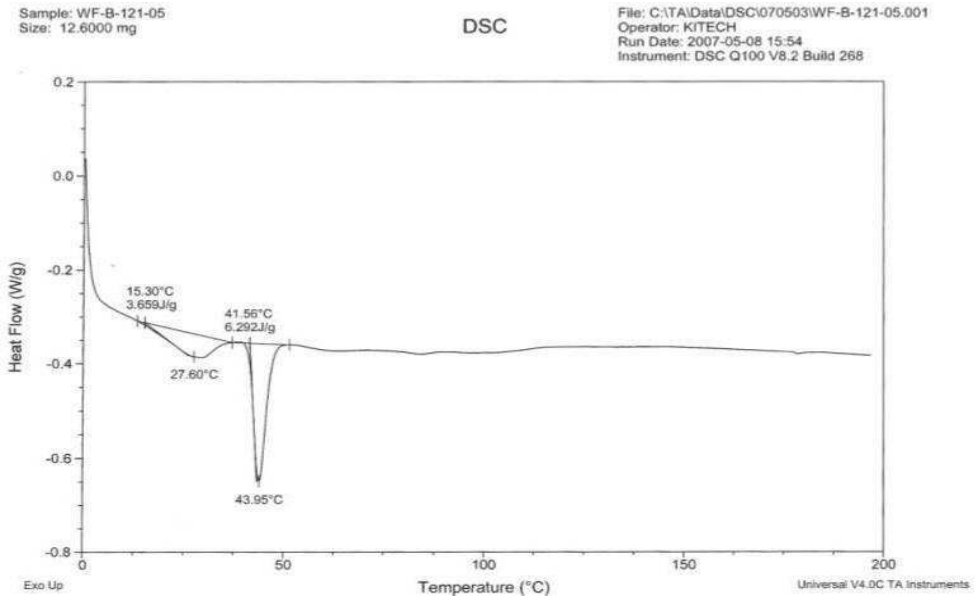


(Bar형 공기주입 전)

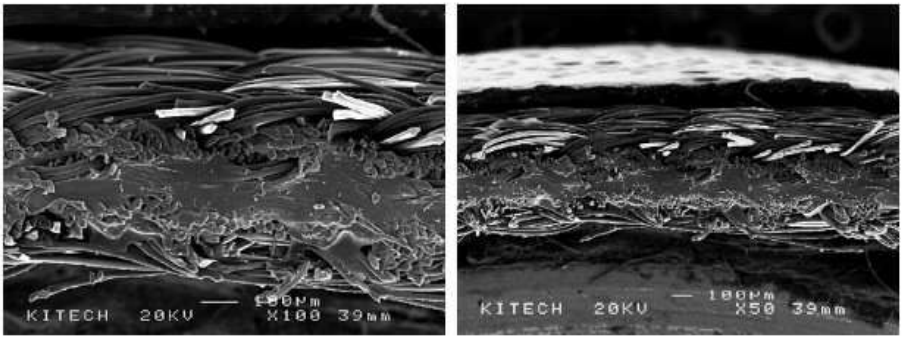


(Bar형 공기주입 후)

도면5


Sample: WF-B-121-05
Size: 12.6000 mg
DSC
File: C:\TA\Data\DSC\070503\WF-B-121-05.001
Operator: KITECH
Run Date: 2007-05-08 15:54
Instrument: DSC Q100 V8.2 Build 268
Heat Flow (W/g)
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
15.30°C
3.659J/g
41.56°C
6.292J/g
27.60°C
43.95°C
0
50
100
150
200
Exo Up
Temperature (°C)
Universal V4.0C TA Instruments

도면6

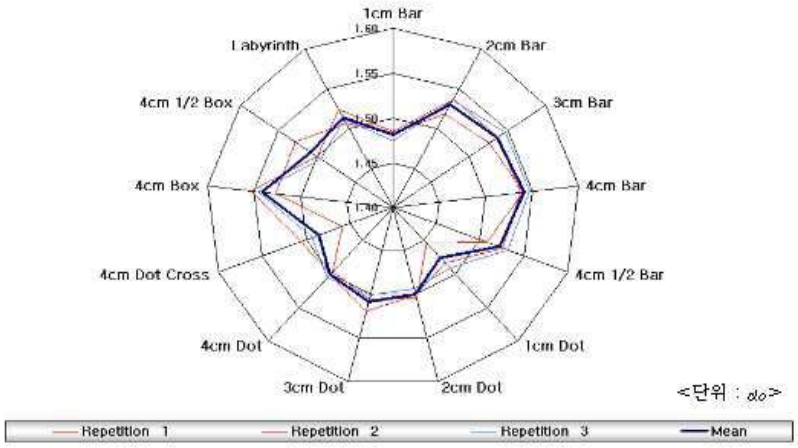

KITECH 20KV X100 39mm
KITECH 20KV X50 39mm

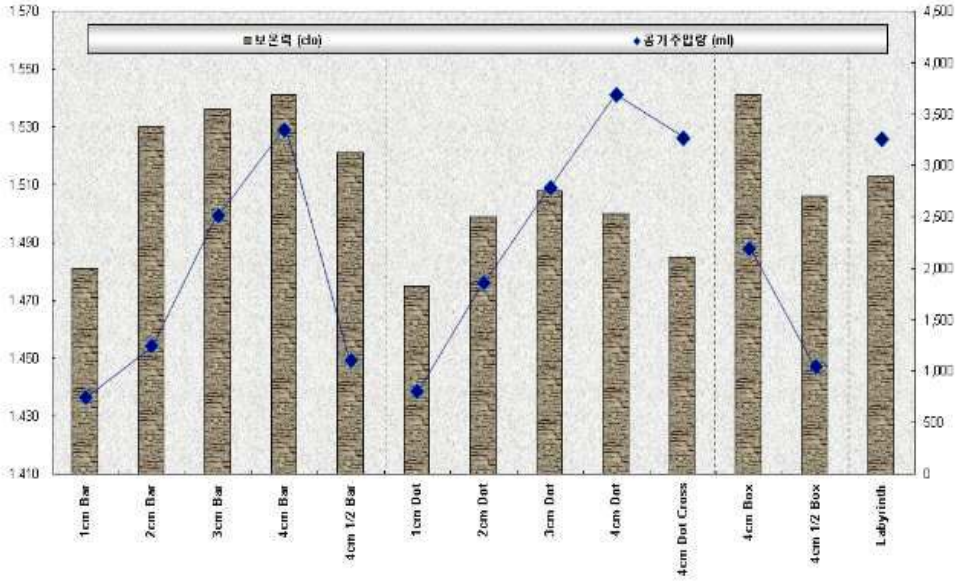
도면7

<단위 %>

Sample Name	Motif	Code	Detailed Explanation
1cm Bar		Bar 1	Bar Size : 0.5×10cm Interval of x-axis : 1.0cm Interval of y-axis : 3.0cm
2cm Bar		Bar 2	Bar Size : 0.5×10cm Interval of x-axis : 2.0cm Interval of y-axis : 3.0cm
3cm Bar		Bar 3	Bar Size : 0.5×10cm Interval of x-axis : 3.0cm Interval of y-axis : 3.0cm
4cm Bar		Bar 4	Bar Size : 0.5×10cm Interval of x-axis : 4.0cm Interval of y-axis : 3.0cm
4cm 1/2 Bar		Bar 4 1/2	Bar Size : 0.5×5.0cm Interval of x-axis : 2.0cm Interval of y-axis : 1.5cm
1cm Dot		Dot 1	Dot Size : 1×1cm Interval of x-axis : 1.0cm Interval of y-axis : 1.0cm
2cm Dot		Dot 2	Dot Size : 1×1cm Interval of x-axis : 2.0cm Interval of y-axis : 2.0cm
3cm Dot		Dot 3	Dot Size : 1×1cm Interval of x-axis : 3.0cm Interval of y-axis : 3.0cm
4cm Dot		Dot 4	Dot Size : 1×1cm Interval of x-axis : 4.0cm Interval of y-axis : 4.0cm
4cm Dot Cross		Dot C 4	Dot Size : 1×1cm (Dot Cross) Interval of x-axis : 4.0cm Interval of y-axis : 4.0cm
4cm Box		Box 4	Box Size : 4×10cm Interval of x-axis : 4.0cm Interval of y-axis : 4.0cm
4cm 1/2 Box		Box 4 1/2	Box Size : 2×5cm Interval of x-axis : 2.0cm Interval of y-axis : 2.0cm
Airvantage		Labyrinth	Labyrinth Size : Variation Interval of x-axis : 4.0cm Interval of y-axis : 2.0cm

도면8


1cm Bar
2cm Bar
3cm Bar
4cm Bar
4cm 1/2 Bar
1cm Dot
2cm Dot
3cm Dot
4cm Dot
4cm Dot Cross
4cm Box
4cm 1/2 Box
Labyrinth
<단위 : do>
Repetition 1
Repetition 2
Repetition 3
Mean


보온력 (clo)
공기주입량 (ml)
1,570
1,550
1,530
1,510
1,490
1,470
1,450
1,430
1,410
4,500
4,000
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
500
0
1cm Bar
2cm Bar
3cm Bar
4cm Bar
4cm 1/2 Bar
1cm Dot
2cm Dot
3cm Dot
4cm Dot
4cm Dot Cross
4cm Box
4cm 1/2 Box
Labyrinth