

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ D06M 14/00		(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2001-0021777 2001년03월 15일
(21) 출원번호	10-2000-7000340		
(22) 출원일자	2000년01월 12일		
번역문제출일자	2000년01월 12일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 99/10420	(87) 국제공개번호	W0 99/64657
(86) 국제출원출원일자	1999년05월 12일	(87) 국제공개일자	1999년 12월 16일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 사이프러스 국내특허 : 오스트레일리아 캐나다 중국 일본 대한민국 멕시코 인도		
(30) 우선권주장	60/085,266 1998년05월 13일 미국(US) 9/273,175 1999년03월 19일 미국(US)		
(71) 출원인	조지아 테크 리서치 코포레이션 로젠버그 배리 미국 조지아 30332-0415 아틀란타 텐스 스트리트 400 센테니얼 리서치 제이아라만, 선대어산		
(72) 발명자	미국 30345 조지아주 아틀란타 엔.이. 캐슬웨이 드라이브 21 25 박성미 미국 30044 조지아주 로렌스빌 새디 우드 드라이브 3155 라자마닉캠, 랑개스와미 미국 30329 조지아주 아틀란타 엔.이. 월로우 레이크 드라이브 1417 고팔사미, 찬드라모한 미국 30329 조지아주 아틀란타 햄필 애비뉴 아파트먼트 #1 1023		
(74) 대리인	주성민, 김영		

심사청구 : 없음

(54) 융합된 유연한 정보 조직구조를 가진 직물 또는 의류

요약

직조물 또는 편직물의 형태인, 직물의 착용자에 관련되지만 이에 제한되지는 않는 정보를 수집하고, 처리하고, 전송하고 수신하기 위한 직물 안에 융합된 유연한 정보 조직구조를 포함하는 직물. 직물은 직물로부터 침/센서를 선택하고 플러깅하여 (또는 제거하여) 착용자에게 '맞는' 정보 처리 장치를 주문 생산하여 독립형 또는 회로망 모드로 작용될 수 있는 착용가능한 이동성 정보 조직구조를 제조하는 새로운 방식을 허용한다. 직물은 착용자의 신체 양상 예를 들면, 심박수, EKG, 맥박수, 호흡수, 체온, 음성 및 알러지 반응 뿐만 아니라 직물의 침투 등의 생명징후를 모니터링하는 센서가 제공될 수 있다. 직물은 기재 직물 ('안락 성분') 및 침투 탐지 성분 또는 전기 전도성 성분 또는 둘 모두로 이루어질 수 있는 정보 조직구조 성분으로 이루어진다. 바람직한 침투 탐지 성분은 피복된 광섬유이다. 정보 조직구조 성분은 전기 전도성 텍스타일 실 외에도 센서 또는 센서용 연결기를 포함한다. 교차하는 전기 전도성 실 사이의 전기적 상호연결 방법이 제공된다. 또한, 본 방법은 플라스틱 광섬유를 피복하고 이를 보호하여 이루어진다.

대표도

도1

색인어

융합된 정보 조직구조, 침투 탐지 성분, 안락 성분, 센서, 전기 전도성 텍스타일 실, 핏팅 성분

명세서

기술분야

본 발명은 해군에 의해 수여된 계약번호 제N66001-96-8639호로 정부의 지원에 의해 이루어졌다. 정부는 이 발명에 대해 일정한 권리를 갖는다.

본 발명은 정보의 수집, 처리, 전송 및 수신을 위한 융합된 조직구조를 포함하는 직물 또는 의류에 관한 것이다.

배경기술

EKG 등의 착용자의 상태를 모니터링하기 위한 전극 또는 전자기파 차폐를 위한 전도성 섬유를 도입한 직물 및 의류를 제조하기 위한 노력은 이미 있어 왔다. 예를 들면, 로우 (Lowe)의 미국 특허 제4,668,545호 및 도르드빅 (Dordevic)의 동 제5,103,504호는 전자기파 차폐를 위한 전도성 섬유 및 자력선으로부터 착용자를 보호하기 위한 전도성 섬유를 개시하였다.

그라넥 (Granek) 등의 미국 특허 제4,580,572호는 천에 편직되거나 제작된 전도성 매체, 천에 재봉된 전선 또는 비전도성 천에 재봉된 전도성 천을 포함할 수 있는 전기충격을 전달하고 수신하는 의류를 개시하였다.

그러나, 이러한 특허들은 직물의 침투를 감지하기 위한 침투 탐지 성분 또는 직물 착용자의 신체 상태를 수집하거나 모니터링하기 위한 전기 전도성 성분을 포함할 수 있는 텍스타일 섬유 형태의 정보 조직구조 성분이 도입되어 있고 통상의 의류와 같은 방식으로 입을 수 있고 손빨래가 가능한 직조되거나 편직된 직물을 개시하지 못하고 있다.

그러므로, 착용이 가능한 의복으로 도입되거나 의복으로 형성될 수 있고, 의류의 착용자에 관한 정보를 수집, 처리, 전송, 수신하는 유연한 조직구조를 포함하는 융합된 정보 조직구조를 갖는 직물의 필요성이 존재한다. 융합된 정보 조직구조를 가진 이러한 직물 또는 의복을 제공하고자 하는 것이 본 발명의 양태에 관련된다.

그러므로, 본 발명의 목적은 의복에 도입되거나 의복으로 형성될 수 있고 신체의 생명징후 등 하나 이상의 신체적 상태 및(또는) 직물의 침투를 모니터링하는 능력과 같은 정보력을 포함하는 직물을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 이러한 정보력을 제공하는 유연한 정보 조직구조를 포함하는 착용가능한 직물을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 하나 이상의 신체의 생명징후 및(또는) 섬유의 침투를 모니터링하는 능력 등의 정보력을 포함할 수 있는 완전히 형성된 의류 및 이러한 의복의 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 직물은 정보의 수집, 처리, 전송, 수신을 위한 유연한 조직구조를 포함하는 관상의 직조물이나 편직물, 또는 평면적 직조물이나 편직물이다. 직물에 착용자의 하나 이상의 신체 상태는 물론 침투를 모니터링하는 정보의 수집 및 처리 방법이 제공될 수 있다. 신체 조건들은 심박수 또는 EKG, 맥박 및 체온 등의 신체의 생명징후, 알레르기 반응 (벌에 쏘였을 때의 혈청반응 등), 및 음성 등을 포함할 수 있다. 이러한 직물은 기재 직물 ('안락 성분') 및 한 개 이상의 신호 전송 성분으로 구성된다. 한가지 실시양태로, 신호 전송 성분은 침투 탐지 성분 또는 전기 전도 물질 성분이거나 그 둘 모두일 수 있다. 바람직한 침투 탐지 성분은 피복된 플라스틱 광섬유(POF)이다. 바람직한 전기 전도성 성분은 전도성 무기 입자로 도핑되고 PVC 피복물로 절연된 나일론 섬유, 절연된 스테인레스 스틸 섬유, 또는 폴리에틸렌 피복물을 갖는 가는 게이지 구리선이다. 바람직하게는, 침투 탐지 성분과 전기 전도성 성분은 텍스타일 섬유의 특성을 갖는다. 텍스타일 섬유라 함은, 유연성, 섬세함, 두께에 대한 길이의 고비율, 고온 열안정성과 특정 최소 강도 및 텍스타일 용도를 위한 신장성으로 특징지을 수 있는 물질의 단위를 말한다. 임의적으로, 필요성과 용도에 따라 스판덱스 섬유와 같은 핏팅 성분 (form-fitting component: 착용자의 신체에 딱 맞도록 하는 성분) 또는 네가-스탯 (Nega-Stat)과 같은 정전기 방지 성분 등을 포함할 수 있다. 각각의 이들 성분은 본 발명의 직물에 융합될 수 있어서, 착용가능한 정보 의류로 도입되거나 형성될 수 있다.

'관상' 직물은 플라스틱 광섬유(POF) 또는 전기 전도성 섬유 또는 둘 모두를 사용해 제조될 수 있다. POF는 특히, 다음의 두 가지 주요기능을 제공할 수 있다. i) 이는 발사 침투물의 탐지를 도울 수 있고, ii) 통신하는 장치로 또는 장치로부터 정보나 데이터를 전송하는 '데이터 버스 (data bus)' 또는 '마더보드 (motherboard)'로 작용할 수 있다. 이러한 능력들은 같이 사용되거나, 개별적으로 사용될 수 있다. 전기 전도성 섬유는 심박수, 호흡수, 음성 및(또는) 원하는 임의의 신체 특성 등을 모니터링하기 위해 (인체/동물의 몸에 부착되거나, 직물 구조체에 도입된) 센서로부터 모니터 장치로 정보를 전달하도록 도울 수 있다. 그러므로 본 발명은 하기에 기재된 전기 전도성 섬유의 상호연결을 활용하여 착용자의 정보를 수집/처리하는 장치의 '플러그링 (plugging)'을 용이하게 하는 유연하고 착용가능한 정보 조직구조를 생성할 것이다. 직물 또는 의류는 원하는 최종 용도 분야에 따라 POF와 전기 전도성 섬유 모두가 아니라, POF가 아닌 전기전도성 섬유만 또는 그 반대로 도입될 수 있다. POF의 경우 원하는 최종 용도 조건을 만족시키기 위해 수, 길이 및 피치 (실의 간격)를 변화시킬 수 있다. 유사하게 전기전도성 섬유도 최종 사용 조건을 만족시키기 위해 수, 길이 및 피치 (실의 간격)를 변화시킬 수 있다.

이 직물의 '관 (tube)'은 재봉, 접착과 같은 적절한 접합 기술 또는 벨크로, 스냅, 지퍼, 단추 등에 의한 부착을 통해 일반적인 내의 또는 티셔츠와 같은 의류의 구조에 '융합'될 수 있다. 하기에 기재된 상호연결 기술은 연결기를 직물에 부착하는 데 이용될 수 있다. 센서는 직물에 도입되고(거나) 사람이나 동물에 부착되고, 직물에 도입된 연결기에 접속될 수 있다. 센서는 하나 이상의 신체 신호, 즉 생명징후 등을 모니터링하는 데 이용될 수 있다. 그러므로, 본 발명의 직물 또는 의류는 정보 처리를 위한 유용하고 유연한 정보 조직구조로 작용한다.

본 발명의 다른 실시양태는 POF 및(또는) 전기 전도성 섬유가 일반 편직물 의류에 유사하게 융합될 수

있는 관을 편직하는데 사용되어, 조직구조의 또 다른 변형을 생성할 수 있다.

또 다른 본 발명의 실시양태로는 POF 및(또는) 전기 전도성 섬유가 일반적인 평면적 직조물로 직조 또는 편직될 수 있다는 것이다. 이 직물 조각은 이어서 예를 들어, 티셔츠 또는 내의 등의 3차원적 의류 구조로 재봉, 접착과 같은 임의의 접합 기술, 또는 벨크로, 스냅, 지퍼, 단추 등으로 '융합'될 수 있다. 적절한 전도성 섬유에 적합한 방법으로 연결함으로써, 요구되어지는 모니터링 능력이 생성될 것이다. 다른 방법으로는, POF는 다양한 용도를 위해 전도성 섬유 대신에 또는 그 이외에도 '데이터 버스'로 작용할 수 있다.

본 발명에 대한 설명을 통해 착용가능한 의복으로 도입되거나 형성될 수 있고, 의복의 착용자에 관련되지만 이에 제한되지는 않는 정보를 수집, 전송, 수신 및 처리하는 융합된 유연한 조직구조를 포함하는 직물이 제공되어 정보의 조직구조 또는 '착용가능한 마더보드'로 작용할 수 있다는 것을 확인할 수 있다. 본 발명의 이러한 목적과 장점들은 하기 명세서와 청구의 범위와 첨부된 도면 등을 살펴보면 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 융합된 정보 조직구조를 가진 착용가능한 직물이 도입된 의복의 정면도이다.
- 도 2는 본 발명의 융합된 정보 조직구조가 도입된 다른 변형된 의류의 정면도이다.
- 도 3은 본 발명의 한 실시양태에 따른 융합된 정보 조직구조를 포함하는 의복의 일부를 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 두번째 실시양태에 따른 융합된 정보 조직구조를 포함하는 의복의 일부를 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 세번째 실시양태에 따른 융합된 정보 조직구조를 포함하는 의복의 일부를 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 네번째 실시양태에 따른 융합된 정보 조직구조를 포함하는 의복의 일부를 도시한다.
- 도 7은 착용가능한 의복으로 형성된 정보 조직구조를 포함하는 본 발명의 추가의 실시양태를 도시한다.
- 도 8은 도 7의 의복에서 센서의 분포를 도시한다.
- 도 9는 본 발명의 다른 양태, 즉 본 발명의 바람직한 실시양태의 직물의 교차하는 전기 전도성 섬유의 상호연결을 도시한다.
- 도 10은 T-연결기가 도 9의 상호연결 기술을 이용하여 전기 전도성 섬유로 연결되고 EKG 센서가 부착된 본 발명의 직물을 도입하는 의복을 도시한다.
- 도 11은 본 발명에 따른 T-연결기를 사용하여 융합된 온도 센서 및 마이크روف론을 가지는 몸매 꼭 맞게 지 의복을 도시한다.
- 도 12는 본 발명의 도 9의 상호연결 기술을 이용한 결과의 상세한 도면을 도시한다.
- 도 13은 도 10의 의복에 도입된 EKG 센서로부터 취해진 EKG 흔적을 도시한다.
- 도 14는 도 7의 직물의 직조 샘플을 도시한다.
- 도 15는 인쇄된 탄성 보드의 형태인 도 7의 발명품을 도시한다.
- 도 16은 센서와 융합된 본 발명의 직조물을 도시한다.
- 도 17은 본 발명의 편직 샘플을 도시한다.
- 도 18은 도 17의 의복의 펼쳐진 실례를 도시한다.
- 도 19는 본 발명의 한 실시양태에 따른 편직물의 정면도이다.
- 도 20은 도 19의 발명품에 대한 한 가지 유형의 부착물을 도시한다.
- 도 21은 도 19의 발명품에 대한 다른 유형의 부착물을 도시한다.

발명의 상세한 설명

상기 도면에서 동일한 참조 번호들은 몇몇 도면에서 동일한 부분을 나타내며, 이들 도면을 참조하여 정보의 수집, 처리, 수신 및 송신 능력을 위한 직물 내에 다중 기능의 정보 조직구조가 융합된 본 발명의 직물이 상세히 설명될 것이다.

본 발명의 직물은 착용이 가능하므로 이제까지는 통상 컴퓨터에만 존재하던 직물 내에 융합된 착용가능한 정보 조직구조를 제공한다. 이에 국한된 것은 아니지만 예를 들어, 하기에 상세히 기재되는 바와 같이 데이터 전송기 또는 처리 장치에 연결되었을 때 그리고 신체 신호를 모니터를 하는 센서등의 데이터 수집기(들)에 맞추거나 연결 했을 때, 본 발명의 착용가능한 직물은 센서가 전송기 또는 처리 장치에게 정보를 제공하거나 또는 그 반대인 정보 경로를 제공한다. 이러한 관계에서, 본 발명의 직물의 정보 조직구조는 센서와 전송기 또는 처리 유닛 사이에서 데이터의 전달을 처리할 수 있다. 센서는 '하드웨어 주변기기'라고 간주될 수 있으므로, 융합된 정보 조직구조를 갖고 의복으로 형성될 수 있는 본 발명의 착용가능한 직물은 '착용가능한 마더보드'라고 여겨질 수 있다. 본 발명자들이 '착용가능한 마더보드'라는 용어를 쓸 때에는 바로 위에서 기재한 문맥에서의 용어의 의미로 사용된 것이다.

A. 본 발명에 따른 융합된 유연한 정보 조직구조를 갖는 직물

도 1 및 도 2에서 일반적으로 예시된 바와 같이 본 발명의 직물은 예를 들면 티셔츠나 내복 등의 의류로

도입되고 형성되어질 수 있다. 재봉, 접착과 같은 임의의 적절한 접합 기술, 벨크로, 단추, 지퍼에 의한 부착을 통해 도입되거나 형성될 수 있다. 도면에서 도시된 이 실시양태에서 이 직물은 내의와 티셔츠로 각각 재봉되어 있다. 직물은 의복 착용자의 신체 조건 예컨대, 생명징후 또는 음성에 관련된 데이터를 수집, 모니터 및(또는) 추적하고, 이러한 데이터를 원격지에 전송하는 조직구조를 의복에 제공한다. 이 직물은 심박수 또는 EKG, 맥박, 음성 및 체온, 혈중 산소량, 원하는 화학물질에 대한 화학적 노출 정도, 원하는 생약제에 대한 생약제 노출 정도, 대기 연기 농도, 대기 산소 농도, 방사능 노출 등 신체 신호 또는 대기 노출 정도뿐만 아니라 침투의 모니터링을 위한 센서 또는 인체에 착용되는 센서의 연결기의 형태로 제공될 수 있다. 모니터링되는 특정한 신체 또는 대기 정보 등은 직물이 사용된 특정 적용 분야 예로, 군사용, 의료용, 소방용, 운전용, 스포츠, 등산, 우주 등의 필요성에 따라 달라질 수 있다.

융합된 정보 조직구조를 갖는 직물은 하기의 성분, 기재 직물 또는 '안락 성분' 및 정보 조직구조 성분으로 구성되어 있다. 기재 직물은 정보 조직구조 성분이 도입된 관상의 직조물 또는 편직물, 또는 평면적 직조물 또는 편직물일 수 있다. 또한, 핏팅 성분 또는 정전기 방지 성분 또는 둘 모두가 필요하다면 포함될 수 있다.

정보 조직구조 성분은 침투 탐지 성분, 전기 전도성 성분, 센서, 처리자, 무선 전송 장치들 중 어느것이 라도 개별적으로 또는 임의의 조합으로 포함할 수 있다.

1. 직물

도 3은 폴리에스테르/면 실의 직조된 안락 성분으로 이루어진 본 발명의 직물의 한 실시양태를 도시한다. 센서 데이터 또는 다른 정보를 전달하는 데이터/파워 버스(power bus)는 의복의 양쪽에 5 mm씩 띄워 12가닥의 절연된 전도성 실을 직물에 직조하여 융합된다. 또한, 한 개의 레스피트레이스(Respirtrace) 센서가 도 3에 나타나 것과 같이 직물에 직조된다. 이 흉부 레스피트레이스 센서와 복부에 직조된 다른 센서에서 나오는 신호는 직접 또는 하기에 보다 상세히 기재된 PSM(개인 상태 모니터)을 통해 착용자의 호흡수를 측정하기 위한 모니터링 장치로 공급된다. 온도 센서의 경우에는, 이용되는 센서의 유형은 바람직하게는 표준 서미스터(Thermistor)형 센서이다. 음성 센서의 경우에는 러펠(lapel) 유형 마이크로폰이 바람직하게 사용된다. EKG 센서에 있어서, 전형적인 병원 장비와 함께 사용되는 표준 유형 센서가 바람직하게 사용된다.

도 4-6은 핏팅을 위한 직조 디자인으로 이루어진 본 발명 직물의 추가 실시양태를 나타낸다. 이러한 디자인에 대한 낱실 및 씨실이 하기에 주어진다.

	낱실		씨실	
	물질	EPI	물질	PPI
디자인 I (도 4)	폴리에스테르/면	30	폴리에스테르/면	10
			560 데니어 코어-스핀 스판덱스	8
			폴리에스테르/면	10
디자인 II (도 5)	폴리에스테르/면	30	폴리에스테르/면	14
			560 데니어 코어-스핀 스판덱스	14
디자인 III (도 6)	폴리에스테르/면	30	240 데니어 코어-스핀 스판덱스	10
			560 데니어 코어-스핀 스판덱스	8
			240 데니어 코어-스핀 스판덱스	10

도 7은 본 발명의 직물의 다른 대표적인 디자인을 도시한다. 보통 소매없는 T-셔츠와 유사하게 직조된 한벌의 의복으로 이루어진다. 도면에서의 범례는 2' 조각에서 직물의 다양한 구조적 성분에 대한 실의 상대적인 분포를 표시한다.

안락 성분(22)는 직물의 기재이고, 한 실시양태에서는 의복의 성분으로 사용되는 표준 직물일 수 있다. 안락 성분은 보통 착용자의 피부와 직접 접촉할 것이고 직물/의복에 대한 필요한 안락 특성을 제공할 것이다. 그러므로, 선택된 물질은 바람직하게는 적어도 동일한 정도의 안락함을 제공하고 예를 들면, 양호한 직물 감촉, 통기성, 수분 흡수 및 신축성과 같은 의복에 사용되는 전형적인 직물과 비교하여 적합하다.

안락 성분은 통상적 직물에 적용할 수 있는 임의의 실로 이루어질 수 있다. 실에 대한 물질의 선택은 대개 직물의 최종 용도에 의하여 결정될 것이고, 안락함, 몸에 맞음, 직물 촉감, 통기성, 수분 흡수 및 실의 구조적 특성에 대한 관점을 기준으로 할 것이다. 적합한 실은 면, 폴리에스테르/면 블렌드, 마이크로데니어 폴리에스테르/면 블렌드 및 메라클론(Meraklon, Dawtex Industries사 제조) 등의 폴리프로필렌 섬유를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.

바람직하게는 안락 성분에 사용되기에 적합한 섬유는 메라클론 및 폴리에스테르/면 블렌드이다. 메라클론은 순수 폴리프로필렌 섬유에 관련된 몇몇 단점을 극복하기 위해 개질된 폴리프로필렌 섬유이다. 성능 조건에 비추어서 그의 중요한 특성은 (a) 양호한 위킹성(wickability) 및 안락성, (b) 중량이 없는 벨크성, (c) 신속한 건조, (d) 양호한 기계적 및 색상 고착 특성, (e) 비알러지성 및 항균성, 및 (f) 박테리아 성장에 대해 보호하면서 무취이다. 마이크로데니어 폴리에스테르/면 블렌드는 극도로 다목적인 섬유이고, (a) 양호한 감촉 즉, 촉감, (b) 양호한 수분 흡수, (c) 양호한 기계적 특성 및 내마모성 및 (d) 가공의 용이함으로 특징지어진다. 이러한 성능 조건을 만족시키는 다른 섬유도 적합하다는 것이 인식되어야 한다. 마이크로데니어 폴리에스테르/면 배합된 섬유는 미국 노쓰 캐롤리나주 소재의 햄비 텍스타일 리서치(Hamby Textile Research)로부터 입수할 수 있다. 블렌드로 사용되기 위한 마이크로데니

어 섬유는 듀폰 (DuPont)으로부터 입수할 수 있다. 메라클론 실은 캐나다 토론토 소재의 다우텍스 (Dawtex Inc.)로부터 입수할 수 있다. 도 7에서, 메라클론이 직물의 날실 및 씨실 방향으로 도시된다.

직물의 정보 조직구조 성분은 직물 (20)의 침투를 감지하는 물질 (24) 또는 하나 이상의 신체 생명징후를 감지하는 물질 (25), 또는 둘 다를 포함할 수 있다. 이러한 물질들은 직물의 안락 성분의 직조시 직조된다. 직물을 의복으로 형성하는 것이 완결된 후, 이러한 물질들은 하기 보다 상세하게 기재되는 바와 같이 감지 물질로부터 판독값을 취하고, 판독값을 모니터하고, 판독값 및 모니터의 목적하는 세팅에 따라서 경보를 내는 모니터 ('개인 상태 모니터' 또는 'PSM'으로 언급되는)에 연결될 것이다.

침투 탐지 및 경보를 제공하기에 적합한 물질은 실리카 기재의 광섬유, 플라스틱 광섬유 및 실리콘 고무 광섬유를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 적합한 광섬유는 전송되는 원하는 신호 및 원하는 데이터 유출을 지속시킬 수 있는 대역폭을 갖는 충전제 매체를 갖는 것들을 포함한다. 실리카 기재의 광섬유는 높은 대역폭, 원거리 적용에 사용되도록 디자인되었다. 이들의 극히 작은 실리카 코어 및 낮은 조리개수 (numerical aperture, NA)는 넓은 대역폭 (500 mhz*km) 및 낮은 감쇠 (0.5 dB/km)를 제공한다. 그러나, 이러한 섬유들은 설치의 높은 인건비 및 섬유 분열의 위험 때문에 일반적으로 바람직하지 않다.

플라스틱 광섬유 (POF)는 유리 섬유가 제공하는 동일한 다수의 장점을 제공하지만, 저중량이고 비용이 적게 든다. 일부 센서 및 의료 용도에 있어서의 특정 섬유 용도에 있어서 사용되는 섬유 길이는 너무 짧아서 (몇 미터보다 작음) 섬유 손실 및 섬유 산포는 중요하지 않다. 대신에, 양호한 광학적 투명도, 적절한 기계적 강도 및 유연성이 보다 중요한 특성이기 플라스틱 또는 중합체 섬유가 바람직하다. 또한, 플라스틱 광섬유는 유리 섬유처럼 분열되지 않으므로, 유리 섬유보다 직물에 사용하기에 보다 안전하다.

비교적 짧은 길이에 있어서, POF는 유리 섬유보다 몇몇 고유의 장점을 가진다. POF는 비교적 높은 조리개수 (N.A.)를 나타내는 데, 이는 보다 많은 전력을 운반하는 이들의 능력에 기여한다. 또한, 높은 N.A.는 섬유의 휨과 수축에 의하여 야기되는 가벼운 손실에 대한 POF의 민감도를 낮춘다. 가시적 파장 범위의 전송이 스펙트럼의 다른 임의의 곳보다 비교적 높다. 이는 대부분의 의료기 센서에서 변환기가 광학적 스펙트럼의 가시 범위의 파장에 의하여 가동되기 때문에 유리하다. 그의 광학적 전송의 성질 때문에, POF는 유사한 높은 대역폭 가능성 및 유리 섬유에서와 같은 전자기 면제를 제공한다. 비교적 비용이 들지 않는 것 외에도, POF는 광학적 품질 최종 마무리로 과도한 섬유를 용해시키는 핫 플레이트 (hot plate) 과정을 사용하여 종결시킬 수 있다. POF 연결 시스템의 용수철식 자물쇠 디자인과 함께 이러한 간단한 종결은 일 분 미만으로 매듭의 종결을 허용한다. 이는 극히 낮은 설비 비용으로 설명된다. 또한, POF는 비교적 불리한 환경에서 나타나는 거친 기계적 처리를 잘 견딜 수 있다. 짧은 길이에 대한 가시 파장을 전도하는 저가의 항구성 광섬유를 요구하는 적용은 일반적으로는 폴리-메틸-메타크릴레이트 (PMMA) 또는 스티렌 기재의 중합체로 이루어진 POF에 의하여 이루어졌다.

광섬유의 세번째 종류인 실리콘 고무 광섬유 (SRGF)는 탁월한 휨 특성 및 탄성 복구를 제공한다. 그러나, 이들은 비교적 두껍고 (5 mm 정도) 고도의 신호 감쇠로 상한다. 또한, 이들은 고습도에 의하여 영향을 받고 아직 상업적으로 입수할 수 없다. 그러므로, 이들 섬유는 일반적으로는 섬유에 사용하기 바람직하지 않다.

도 7에서는, POF (24)는 직물의 씨실 방향으로 도시되는데, 이것은 씨실 방향으로만 제한될 필요는 없다. 관상 직조물로 침투 탐지 성분 재료를 도입하기 위하여, 재료, 바람직하게는 플라스틱 광섬유 (POF)는 본 명세서에서 완전히 개시된 것처럼 그 명세서 전체가 본 명세서에 도입된 동시 계류중인 미국 특허 제09/157,607호에 기재된 바와 같이 몸에 꼭 맞는 직조물 제조 공정 중에 조직으로 융합된다. POF는 불연속성이 없는 직물을 통하여 연속된다. 이는 단일 융합된 직물을 생성하고 의복에 숨기가 존재하지 않는다. 바람직한 플라스틱 광섬유는 도레이 (Toray Industries, 미국 뉴욕 소재)로부터 구체적으로는 상품 코드 PGS-FB250 광섬유 코드 (cord)로 얻는다.

다른 방법으로는, 또는 추가로 정보 조직구조 성분은 높거나 낮은 전도성 섬유 전기 전도 물질 성분 (ECC) 25로 이루어질 수 있다. 전기 전도성 섬유는 바람직하게는 약 0.07×10^{-3} kohms/cm 내지 10 kohms/cm의 저항성을 가진다. ECC 25는 심박동수, 맥박수 및 신체에서 센서를 통한 온도를 포함하는 하나 이상의 신체 생명징후를 모니터하는 데 사용되고 개인 상태 모니터 (PSM)로 연결시키는 데 사용될 수 있다. 적합한 물질은 본질적으로 전도성인 중합체, 도핑된 무기 섬유 및 금속 섬유 각각의 3 가지 종류를 포함한다.

전도성 (무기) 물질을 가지지 않은 전류를 전도하는 중합체는 '본질적으로 전도성인 중합체 (ICP)'로 공지되어 있다. 전기 전도성인 중합체는 컨주게이트 구조를 갖는데, 즉 주쇄의 탄소 원자 사이에 단일 및 이중 결합이 교차된다. 1970년대 후반에, 폴리아세틸렌이 고도의 전기 전도성을 가진 형태로 제조될 수 있고, 전도성은 화학적 산화에 의하여 더 증가될 수 있는 것을 발견하였다. 그 후에, 컨주게이트된 (단일 및 이중 결합이 교차하는) 다른 많은 중합체 예를 들면, 폴리티오펜 및 폴리피롤 등은 동일한 반응을 나타내었다. 초기에는, 전통적인 중합체의 가공성과 발견된 전기 전도성을 조합할 수 있다고 믿었다. 그러나, 전도성 중합체는 공기 중에 불안정하고, 저조한 기계적 특성을 가지며 쉽게 가공될 수 없다는 것을 발견하였다. 또한, 모든 본질적으로 전도성인 중합체는 용매에 불용성이고, 이들의 용점이 매우 높고, 다른 연화 작용을 거의 나타내지 않는다. 따라서, 이들은 보통의 열가소성 중합체와 같은 방식으로 가공될 수 없고, 보통 다양한 분산 방법을 사용하여 가공된다. 이러한 결점들 때문에, 양호한 기계적 특성을 가진 완전한 전도성인 중합체로 이루어진 섬유는 아직 상업적으로 허용되지 않고 그러므로 현재 직물에 사용하기 바람직하지 않다.

전도성 섬유의 또 다른 종류는 무기 또는 금속 입자로 도핑된 섬유를 포함한다. 이러한 섬유의 전도성은 이들이 금속 입자로 충분히 도핑된다면 꽤 높지만, 이것은 섬유를 덜 신축적으로 만들 것이다. 이러한 섬유는 이들이 적당하게 절연된다면 센서로부터 모니터 유니트로 정보를 운송하는 데 사용될 수 있다.

폴리에틸렌 또는 폴리비닐 염화물 등의 구리 및 스테인레스 스틸과 같은 금속 섬유는 직물에서 전도성

섬유로 사용될 수도 있다. 이들의 예외적인 전류 운송 능력으로 구리 및 스테인레스 스틸은 임의의 도핑된 중합체 섬유보다 더 효과가 있다. 또한 금속 섬유는 강하고 이들은 신축성, 벅 다운, 크리프, 흠 및 절단에 매우 저항성이다. 그러므로, 매우 작은 직경 (0.1 mm 정도)의 금속 섬유는 센서로부터 모니터 유닛으로 정보를 운송하는 데 충분할 것이다. 절연을 하여도, 섬유 직경은 0.3 mm보다 작을 것이므로 이들 섬유는 매우 유연한 것이고 쉽게 직물로 도입될 수 있다. 또한, PSM에 금속 섬유를 절연하고 연결시키는 것은 간단하고 특별한 연결기, 도구, 화합물 및 과정을 필요로하지 않을 것이다. 이 목적을 위해 적합한 고전도성 실의 한 예는 미국 조지아주 마리에타 소재의 베카에르트 (Bekaert) 코포레이션에서 입수할 수 있는 베키노스 (Bekinox), 스테인레스 스틸 섬유로 이루어지고 고유 저항이 60 ohm-meter 인 벨지움 에터런의 베킨텍스 (Bekintex) NV의 보조물이다. 이 실의 횡 강성율은 폴리아미드 고저항성 실의 횡 강성율과 비교할 수 있고 본 발명의 정보 조직구조로 쉽게 도입될 수 있다.

그러므로, 직물에 대한 정보 조직구조 성분을 위한 바람직한 전기 전도성 물질은 (i) 전도성 무기 입자를 포함하는 도핑된 나일론 섬유이고 PVC 피복물로 절연되고, (ii) 스테인레스 스틸 섬유, 및 (iii) 폴리에틸렌 피복물을 포함하는 게이지 구리 전선이다. 이들 모든 섬유는 직물에 쉽게 도입될 수 있고 하기에 기재된 바와 같이 탄성 인쇄된 회로 보드로 사용될 수 있다. 입수할 수 있는 전도성 섬유의 예로는 미국 펜실바니아주 스크랜튼 소재의 Sauquoit Industries의 PVC 절연된 (T66) X-스태틱 (Static) 코팅된 나일론이다. 입수할 수 있는 얇은 구리 전선의 예는 미국 조지아주 아틀란타 소재의 Ack Electronics의 24 게이지 절연된 구리 전선이다.

전기 전도성 성분 섬유 (25)는 (a) 감지 요소로 작용하는 일정하게 간격을 둔 실 및 (b) 센서로부터 PSM으로 신호를 운송하는 정밀하게 위치한 실의 2가지 방식으로 직조된 직물에 도입될 수 있다. 이들은 직조된 직물에서 날실과 씨실 방향으로 분포될 수 있다. 또한 정보 조직구조를 포함하는 직물/의복은 도 17 및 18에서 도시되는 바와 같이 직조된 것과 반대로 편성될 수 있다.

형상-규격 성분 (FCC) (26)은 착용자에게 필요한 경우 형상 규격을 제공한다. 보다 중요하게는, 이는 움직이는 동안 착용자의 신체의 제 위치에 센서를 유지한다. 그러므로, 선택된 물질은 높은 정도의 신축성을 가져서 원하는 핏팅을 제공하고 동시에 직물의 다른 성분들에 대해서 선택된 물질과 상용성이다. 이러한 요구조건을 만족시키는 섬유가 적합하다. 바람직한 핏팅 성분은 스판덱스 섬유인 우레탄기와의 블록 중합체이다. 그의 파단 신율은 500 내지 600% 범위이고 그러므로 의복에 필요한 핏팅을 제공한다. 그의 탄성 복원성은 또한 극히 높고 (2-5% 신축성으로부터 99% 복원) 그의 강도는 0.6-0.9 g/데니어 범위 안이다. 이것은 화학 물질에 저항성이고 반복된 기계 세척 및 땀의 작용에 견딘다. 이는 선행 밀도의 범위에서 허용가능하다.

도 4 및 6에서 씨실 방향으로 도시되는 스판덱스 밴드 (26)은 원하는 핏팅을 제공하는 관상 직조물용 FCC이다. 이들 밴드는 '끈'으로 작용하지만, 튀어나오지 않고 직물에 잘 융합된다. 착용자가 의복에 있어서 양호하게 몸에 맞추기 위한 것을 결합시킬 필요는 없다. 또한, 스판덱스 밴드는 팽창될 것이고 정상적인 호흡시 착용자의 가슴이 팽창되고 수축하는 것과 같이 팽창하고 수축할 것이다.

정적 소모 성분 (SDC) (28)의 목적은 직물의 사용시 생성된 임의의 정적 전하를 재빨리 소모시키는 것이다. 그러나, 특정 조건 하에서, PSM 유닛에서 민감한 전기 성분에 손상을 줄 수 있는 몇천 볼트를 생성할 수 있다. 그러므로, 선택된 물질은 직물에 적절한 정전기 방전 보호를 제공해야 한다.

듀폰에 의하여 제조된 이성분 섬유인 네가-스탯 (Nega-Stat)은 정적 소모 성분 (SDC)의 바람직한 물질이다. 이것은 폴리에스테르 또는 나일론에 의하여 피복된 3갈래 형태의 전도성 코어를 가진다. 이 특이한 3갈래 전도성 코어는 유도에 의하여 기재 물질 상에 표면 전하를 중화시키고 공기 이온화 및 전도에 의하여 전하를 소모시킨다. 네가-스탯 섬유의 비전도성 폴리에스테르 또는 나일론 표면은 실로부터 표면 전하의 방출을 조절하여 특정 최종 용도 조건에 따른 접지 또는 비접지 적용으로 물질의 효과적인 정적 조절을 제공한다. 폴리에스테르 또는 나일론의 외부 껍질은 고도의 세척 및 마모 내구성 및 산과 방사에 대한 보호의 효과적인 마모 수명 성능을 보장한다. 정적 전하와 마모 가능하고 세척 가능한 의복의 성분으로서의 기능을 효과적으로 소모시킬 수 있는 다른 물질도 사용할 수 있다.

도 7에 따르면, 직물의 날실 방향으로 셔츠의 길이로 통하는 네가-스탯 섬유 (28)은 정적 소모 성분 (SDC)이다. 제안된 간격은 정적 전하의 목적하는 정도에 적절하다. 직조 관상 의복에 있어서, 보통 직물의 날실 방향으로 도입되지만, 반드시 그러한 것은 아니다.

도 8에 따르면, T-연결기 (의류에서 사용되는 '버튼 클립'과 유사함) 등의 연결기 (도시되지 않음)는 신체 센서 (32) 및 (또는) 마이크로폰 (도시되지 않음)을 PSM으로 가는 전도성 전선으로 연결하는 데 사용될 수 있다. 직물 (20) (이러한 연결기를 사용하는)의 디자인을 모듈 방식으로 하여, 센서 (32) 그 자체가 직물 (20)과 관계없이 제조될 수 있다. 이는 다른 형태의 신체 형태를 적용시킨다. 연결기는 센서를 전선에 부착시키는 것을 비교적 쉽게 만든다. 이는 마이크로폰 (33)이 T-연결기 (34)으로 스냅하여 의복에 부착되는 것이 도 11에 예시된다. 의복으로부터 센서 그 자체를 분리하는 또 다른 장점으로는 의복이 세탁될 때 이들이 세탁할 필요가 없어서 이들에 대한 임의의 손상을 최소화시킬 수 있다. 그러나, 센서 (32)는 조직으로 직조될 수도 있는 것으로 인식되어야 한다.

본 발명의 직물/의복의 제조에서 사용되는 바람직한 물질에 대한 규격은 다음과 같다.

성분	물질	카운트 (CC)
침투 탐지 (PSC)	플라스틱 광섬유 (POF)	PVC 피복물 POF
안락 (CC)	메라클론, 마이크로데니어 폴 리,면 블렌드	18s Ne
핏팅 (FFC)	스판덱스	560 데니어 스판덱스 실로부터 6s Ne 코어-스핀
구형 및 무작위 전도 (ECC)	PVC 절연된 X-정적 나일론	6s Ne
	스테인레스 스틸	110 Tex
정적 분포 (SDC)	네가-스탯	18s Ne

실 카운트는 속옷에 전형적으로 사용되는 실 사이즈를 사용하는 초기 실험에 기초하여 선택되었다. 다른 실 카운트를 사용할 수 있다. 도 7은 또한 관상 직조물에 대한 규격을 도시한다. 직물의 중량은 8 oz/yd² 미만이다. 도 16은 도 9 및 11에서 예시된 기술을 사용하여 상호 연결된 융합된 센서를 가지는 도 7의 직물을 도시한다.

2. 편직물

매개 변수	세부 항목
편직 기계	플랫 베드 (수동 조작)
종류	1 x 1 리브 (Rib)
게이지 (인치 당 니들)	5
폭	40 inch
플라스틱 광섬유	뉴욕의 도레이 인더스트리즈의 PGU-CD-501-10-E
전기 전도성 섬유	펜실바니아 주의 Sauquoit Industries의 PVC로 절연된 X-정적 전도성 나일론 섬유
메라클론	캐나다 다우텍스 인크의 2/18s Ne 실

상기 표는 직물 내로 융합된 정보 조직구조를 가지는 본 발명의 편직물 실시양태를 제조하는 데 사용되는 매개 변수를 도시한다. 도 17은 플라스틱 광섬유 (POF) (24)가 연속적으로 조직을 통하여 박아 넣어지는 의류의 구조를 도시한다. 그러므로, 전체 구조를 통과하는 하나의 단일 POF가 있다. 전기 전도성 실 (25)는 구조 안에 끼워진다. 안락 성분, 메라클론 (22)는 1 x 1 리브 구조를 형성하고 직물의 기재로 작용한다. 구조의 전기 버스 (50)도 또한 도시된다. 이 실시양태에서는, 전기 버스 (50)은 개별적으로 편직되고 구조에 부착된다.

도 18은 도 17의 일체 성형된 융합된 구조의 펼쳐진 도면을 도시한다. 편직물의 전면도는 도 19에서 도시된다. 의복의 전면 및 배면을 접착하는 데 사용되는 벨크로 부착의 근접 사진도는 도 20에서 도시된다. 의복의 전면 및 배면을 접착시키는 지퍼의 사용은 도 21에 도시된다. 도 20 및 21에 도시된 실시양태에서는 전기 버스가 개별적으로 편직되고 의복의 앞면 및 뒷면에 접착된다. 도 20 및 21의 실시양태는 설명된 바와 같이 동일한 방식으로 편직된 의류뿐만 아니라 직조된 의류의 부착에도 사용된다.

B. 융합된 정보 조직구조를 가지는 직물/의류에서 플라스틱 광섬유의 보호

일부 플라스틱 광섬유는 제한된 휨 반경을 허용하여 다소 강성이고 본 발명의 직물로 직조 또는 편직하기 보다 어려울 수 있다. 바람직한 POF는 코어 직경이 약 225-255 미크론인 그의 코어 물질로서 폴리메틸 메타크릴레이트, 클래딩 직경이 약 235-265 미크론인 그의 클래딩 물질로서 플루오르화 중합체를 가지는 것이다. 바람직한 POF는 또한 조리개수가 약 0.50 mm, 인장 강도 (항복점)이 약 0.30 kg, 허용가능한 휨 반경이 약 9 mm 및 감쇠가 대략 0.18 dB/m (650 mm)이다.

노출된 POF를 보호하고, POF로부터 착용자를 보호하기 위하여, POF를 위한 피복물이 바람직하다. 바람직한 피복 물질은 유연하고 그것이 착용자와 접촉하게 될 때 착용자의 피부를 자극하지 않는 물질이다. PVC는 적합한 피복 물질이다. 바람직한 피복물 직경은 피복물 두께가 0.25 mm이고 외경이 1.5 mm가 되도록 POF 직경 더하기 0.1 내지 1.0 mm이다. 피복 물질은 투명하거나 불투명할 수 있다. 투명 피복 물질의 장점은 사용 또는 제조시 야기되는 POF를 따른 손상의 점들이 시각적으로 확인될 수 있고, POF를 통해 전송되는 빛의 강도를 모니터링할 수 있고, 특정 용도에 필요한 경우 POF의 백열이 관찰될 수 있는 것을 포함한다.

피복은 연속적으로 또는 단속적으로 수동으로 또는 기계적으로 POF에 대하여 슬라이브될 수 있다. 이는 단편 길이를 변화시키면서 단편으로 슬라이브될 수도 있다.

C. 전기 전도성 섬유의 상호연결

직물로 도입된 전기 전도성 섬유의 상호연결은 다음 순서로 실시하여 이를 수 있다.

1. 목적하는 교차 대역에서 전기 전도성 섬유의 절연의 연화 및 제거,
2. 교차 대역에서 절연의 연마,

3. 교차 대역에서 전도성인 중합체 페이스트를 도포하여 전기 전도성 섬유 간의 상호연결을 이룸,
4. 교차 대역의 절연으로 바람직하지 않은 단락을 방지, 및
5. 바람직한 경우, 센서 또는 연결기의 부착.

자동조작이 식물/의복의 대규모 제조에 필수적이기 때문에 자동조작을 위한 전위는 상호연결 방법의 개발에 중요한 추진 요소이다. 또한, 자동조작은 재생산성 및 연속적으로 균일한 제품을 생성하는 다양한 단계의 반복성에 바람직하다. 다양한 단계의 세부 항목이 현재 설명된다.

1. 절연의 연화 및 제거

교차하는 전기 전도성 섬유를 연결시키기 위하여, 교차에서 절연을 우선 제거한다. 이는 다수 방법 중 하나에 의하여 행해질 수 있다. 적합한 제거 기술은 화학 에칭, 기계적 제거 및 초음파 용접, 레이저광 적용 또는 다른 국부 가열 기술 등의 임의 스폿 용접을 포함한다. 바람직하게는, 상호연결 대역은 비닐 피복 등의 절연의 효과적인 제거를 위하여 화학적으로 연화된다. 공정 변수는 (i) 공정에 사용되는 화학물질, (ii) 화학물질의 농도, (iii) 도포되는 화학물질의 양 및 (iv) 화학물질 도포의 존속 기간이다. 아세톤은 화학물질 연화제로 매우 잘 작용하는 것으로 밝혀졌다. 아세톤 몇 방울을 도포한다. 공정의 다음 단계 전에 약 10초간 지속시킨다. 이러한 가공 조건은 전도성 실 그 자체가 손상되지 않는 것을 보장한다. 또한 폴리에스테르, 면 및 스판덱스가 아세톤과 상호작용하지 않기 때문에, 이들은 공정시 손상되지 않는다. 스테인레스 스틸이 전기 전도성 섬유로 사용되는 경우, 열만으로 절연의 목적하는 연화 및 제거를 이루기에 충분할 수 있다.

2. 절연의 연마

필요하다면 다음 단계는 연화된 교차 대역에서 절연을 연마하는 것이다. 바람직하게는 3000 Hz에서 진동하는 진동 브러시를 사용할 수 있다. 이는 효과적으로 도 9에서 도시된 교차 대역에서 절연을 제거한다. 공정 변수는 (i) 브러시의 진동 회수, (ii) 연마시 적용되는 압력, 및 (iii) 연마의 존속 기간이다. 이들 매개 변수를 변경하여, 전도성 실 그 자체를 손상시키지 않고 서로 다른 유형의 절연물을 제거하는 것이 가능하다. 절연물의 제거에 사용되는 방법에 따라서 이 단계를 수행하는 것이 필요하거나 필요하지 않을 수 있다. 제거의 일부 방법들은 이 연마 단계가 필요하지 않도록 절연물의 충분한 양을 제거할 수 있다.

3. 전도성 페이스트의 도포

절연물이 제거되는 전도성 실 사이의 상호연결은 전도성 실 사이의 회로를 접속하는 전도성 페이스트를 도포하여 이룰 수 있다. 공정 변수들은 (i) 공정에 사용되는 전도성 페이스트의 특성 및 (ii) 상호연결 대역에 도포되는 페이스트의 양이다. 전도성 페이스트는 최소의 전기 저항성만을 제공하고, 전도성 실에 잘 부착하고, 전도성 실과 화학적으로 반응하지 않도록 선택되어야 한다. 이러한 조건을 기준으로 하여, 마그놀리아 (Magnolia) 3870, 은-충전된 에폭시, 실온 경화 페이스트가 바람직한 전도성 페이스트이다. 23.9°C (75°F)에서 전단 강도가 13789.5 kPa (2000 psi)이고, 23.9°C (75°F)에서 저항성이 0.004 ohm-cm이다. 이는 또한 실온에서 잘 경화하고 폴리아미드 전도성 실과 반응하지 않는다. 이는 그리이스 건 (grease gun) 또는 유사한 장치를 사용하여 상호연결 대역에 도포될 수 있다.

4. 상호연결 대역의 절연

상호연결 대역은 물의 존재하에서 단락되는 것을 보호하기 위하여 절연되어야 한다. 폴리에스테르/우레탄 기재의 수지는 상호연결 대역을 절연하기 위하여 사용될 수 있다. 절연층은 전도성 페이스트와 화학적으로 반응해서는 안 되고, 페이스트에 잘 부착해야 하며 적절한 절연을 제공해야 한다. 브러시 또는 다른 도포 방법을 사용하여 상호연결 대역에 도포할 수 있다.

5. 센서 또는 센서 연결기의 부착

또한, 필요한 경우, 센서 또는 T-연결기 등의 센서 연결기는 상호연결 대역에 부착될 수 있다. 도 10, 11 및 12는 EKG 센서 등의 센서 또는 마이크로폰 (33) 등의 센서를 식물에 연결시키기 위한 T-연결기 (34)의 식물에의 부착을 도시한다. 도 13은 사람에게 의하여 착용된 도 11의 의복에 부착된 EKG 센서로부터 취해진 EKG 트레이스를 도시한다.

필요한 경우, 상호연결 기술 및 T-연결기는 의복 상에서 단계적인 배열 형성으로 안테나를 장착시키는 데 사용될 수 있다. 장착된 안테나를 가진 상기 의복을 착용하는 개인의 군들은 항공기 등의 움직이는 물체를 탐지하는 큰 단계적인 배열을 형성할 수 있다.

또 다른 변형으로는 전도성 섬유 그 자체 또는 키보드가 정보 처리를 위한 입력 장치 및 본 발명의 식물에 플러그된 모니터링 장치로 작용할 수 있도록 상호연결 기술을 사용하여 전도성 섬유 상에 장착된 센서를 통하여 의복에 키보드 특성을 제공하는 것이다.

D. 코어 방적 기술

코어 방적은 코어 실 (예, POF 또는 스판덱스 실)을 피복 섬유 (예, 메라클론 또는 폴리에스테르/면)로 피복하는 방법이다. 이것은 본 발명에 있어서 모든 상황에 요구되지는 않는다. 정보 조직구조 성분, 또는 안락 성분 이외의 다른 성분이 의복에 바람직한 안락 특성을 지니지 않을 때 바람직하다. 실을 코어 방적하는 데에는 변형된 링 정방 기계를 사용하는 하나의 방법 및 마찰 정방 기계를 사용하는 다른 방법이 있다. 링 정방 기계는 매우 다목적이고 코어 방적에 있어서 미세하고 거친 카운트 실을 사용할 수 있다. 그러나, 링 정방 기계의 생산성은 낮고 포장 사이즈는 매우 작다. 마찰 정방 기계는 단지 거친 카운트 실을 제조하는데 사용될 수 있지만, 생산 속도 및 포장 사이즈는 링 정방 기계보다 훨씬 크다. 사용되는 실이 비교적 거친 경우, 마찰 정방 기술이 실을 코어 방적하는 데 바람직하다.

코어 방적된 실을 제조하기 위한 마찰 정방 기계의 바람직한 형상은 다음과 같다.

매개 변수	세부 항목
기계 모델	DRFF3 (등록상표)
기계 설명	마찰 코어 정방 기계
드래프트	200
속도	170 m/min
합사 수	5
드래프팅 기계 유형	3/3
코어-피복물 비율	50:50

의복으로 형성된 형태의 본 발명의 직물의 4개의 실물 크기 원형을 AVL-Dobby 직기에서 제조한다. 또한, 직조물의 2가지 샘플을 테이블상단 직기에서 제조한다. 샘플에 대한 규격은 도 14에 도시된다. 이러한 샘플들은 일정하게 간격을 둔 고전도성 (42) 및 저전도성 (43) 전기 섬유로 디자인되어 탄성 회로 보드 (40)으로 작용한다. 이 보드의 회로 도형은 도 15에 예시된다. 도면은 전력 (44)과 접지 (46) 전선 및 고전도성 (42)과 저전도성 (43) 섬유 사이의 상호연결을 도시한다. 무작위로 위치하는 센서용 상호연결 지점 (48)로부터 개인 상태 모니터 1 및 2 (PSM 1 및 PSM 2)로 데이터를 전달하기 위한 데이터 버스 (47)도 도시된다. 현재 바람직한 PSM은 미국 유타주 손트 레이크 시티 소재의 Sarcos Research Corporation에 의해 제조된 주문품인 PSM이다.

현재 바람직한 PSM은 바람직하게는 사용자의 둔부 지역 즉, 의복의 바닥에 그리고 데이터 버스의 말단점에 위치하는 저중량 장치이다. PSM에 의하여 얻어진 정보는 원격 조정 센터, 예를 들면 군대의 경우에는 의료 부서로 광대역 정보 부 멀티플렉싱 (Broadband Code Division Multiplexing)에 의하여 전송된다. 전송기는 PSM에 부착될 수 있거나 사용자의 겉옷에 외부적으로 위치하거나 전선을 사용하여 PSM에 연결될 수 있다.

도 15에서 도시되지 않았지만 탄성 보드에 포함되는 것은 전력을 전기 전도성 물질에 제공하고 침투 탐지 성에 광원을 제공하는 모듈 장치 및 연결기가 있다. 한 형태의 직물은 이러한 전력 및 광원을 포함하지는 않고 감지 성분(들) 또는 예시된 전송기 (52) 및 수신기 (52)로 제조될 수 있고, 이들은 개별적으로 제공되고 후속적으로 직물에 연결되는 것으로 예상된다.

E. 융합된 정보 조직구조를 가진 직물의 작용

융합된 정보 조직구조를 가지는 본 발명의 상기에 기재된 직물의 그의 침투 경보 및 생명징후를 모니터링하는 능력을 설명하기 위한 작용이 지금 설명된다.

침투 경보:

1. 정밀하게 시간을 켜 진동을 의복으로 융합된 POF를 통하여 보낸다.
2. POF의 단절이 없다면, 신호 진동은 트랜스시버에 의하여 수신되고, 침투가 없다는 것을 나타내는 '수신 통지'가 PSM 유닛으로 보내진다.
3. 광섬유가 침투에 의하여 임의의 지점에서 단절되면, 신호 진동은 충격 지점 즉, 단절 지점으로부터 첫번째 전송기로 되돌아간다. 신호 진동의 전송 및 수신 통지 사이의 경과된 시간은 신호가 단절 지점에 이를 때까지 이동한 거리를 나타내므로, 침투의 정확한 지점을 확인한다. POF에서 실제 침투의 위치는 침투가 처음으로 탐지된 후의 광학적 시간 영역 반사계 (Optical Time Domain Reflectometer)에 의하여 결정될 수 있다.
4. PSM 유닛은 전송기를 통하여 침투의 위치를 지정하는 침투 경보를 전송한다.

신체 신호 모니터링:

1. 센서로부터의 신호는 직물의 전기 전도성 성분 (ECC)를 통하여 PSM 유닛 또는 모니터링 유닛으로 보내진다.
2. 센서로부터의 신호가 정상 범위 안이고 PSM 유닛이 침투 경보를 수신하지 않는다면, 생명징후 판독값은 나중의 처리를 위하여 PSM 유닛에 의하여 기록된다. 다른 방법으로는, 생명징후 데이터는 연속적으로 원격 모니터링 유닛으로 전송될 수 있다.
3. 그러나, 판독값이 정상으로부터의 일탈되거나 PSM 유닛이 침투 경보를 수신하지 않는다면, 생명징후 판독값은 전송기를 사용하여 전송된다.

그러므로, 본 발명의 직물은 배치하기 쉽고 생명징후 및(또는) 침투를 모니터링하기 위한 기능적 요구조건을 모두 만족시킨다.

상기의 설명은 군대 사용에 맞게 조정되었지만, 융합된 정보 조직구조를 가진 현재 기재하고 있는 직물은 다양한 다른 용도에 적용될 수 있다. 예를 들면, 의료 용도에서 직물은 의사들에 의하여 연속적으로 또는 단속적으로 원거리에 있는 환자의 원하는 생명징후를 모니터링하는 데 사용될 수 있다. 또한, 공지된 질환을 앓는 사람들은 의복을 착용하고 의료 부서에 의하여 그들의 신체 조건의 일정한 모니터링하에 있을 수 있다. 이들은 수술 후 회복 단계 (예, 심장 수술)에 있는 환자, 노인병 환자, 특히 의사-환자 비율이 도시 지역에 비하여 매우 적은 원격지에 있는 환자, 만성 우울증 등의 질병을 보다 잘 이해하기 위한 정신병 환자, SIDS (유아 급사 증후군)에 영향받기 쉬운 아동, 및 알려지성 반응 (예, 벌에 쏘였을 때의 혈청 반응) 경향이 있는 개인을 포함하는 개체의 모니터링 및 치료를 포함하지만 이에 제한되는 것

은 아니다.

가정을 모니터하고 보호하는 가정 안전 산업에서와 같이 큰 사업에서는, 융합된 정보 조직구조를 가진 본 발명의 직물은 가정에서 환자를 확실하고 효과적으로 모니터하기 위한 새로운 산업을 낳을 가능성을 가지므로 가정 건강보호 인도를 변화시킨다.

추가 용도는 경찰, 소방, 광업 및 신체 조건 및 사람들의 위치에 대한 정보의 일정한 갱신을 유지하는 것이 바람직한 다른 공공 안정 활동을 포함한다. 신체 센서와 GPS (전체적인 위치 시스템)을 결합시킴으로써 통제 센터는 소방관 또는 경찰관의 위치 및 항시의 신체 신호를 모니터하여 원거리 및(또는) 위험한 상황에서 일하는 이러한 사람들의 안전 및 능력을 증가시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 직물/의복을 착용하는 운전자 (자동차, 트럭 등)의 생명징후 및 운전자가 졸리게 되면 시작되는 경보를 연속적으로 모니터하여 사고를 피할 수 있다.

본 발명의 직물/의복은 조심스러운 방식으로 우주에서 우주 비행을 모니터하는 데 사용하여 새로운 발견과 우주의 이해를 증진시키게 될 우주에서의 의료 실험으로부터 얻어지는 지식을 증강시킬 수 있다.

운동 선수들의 생명징후 및 그러므로 이들의 동작을 모니터하는 데 사용할 수 있다. 팀 운동에서, 코치는 생명징후 및 운동장에서의 선수의 동작을 탐지할 수 있고 선수의 상태에 따른 운동장에서의 선수에 있어서 원하는 변화를 이룰 수 있다.

다른 다양한 환경 (예, 감옥, 상점, 고도의 보호 지역, 등산가/하이킹 원정대 등)에서 개인의 움직임 및 그들의 생명징후를 모니터하고 탐지하는 데 사용할 수도 있다.

또한, 직물/의복은 데이터 버스 또는 PSM에 연결된 수신기에 의하여 수신되는 신호를 전송할 수도 있다. 이러한 신호들은 비디오, 위치 신호, 한 군의 다른 일원의 정보 등을 포함할 수 있다. 정보는 B-CDMA 또는 다른 통신 프로토콜을 사용하여 전송될 수 있다. 예를 들면, 수신된 신호는 의복을 통하여 사용자에게 의하여 착용된 수화기로 보내지는 음성 신호일 수 있다. 비디오 데이터는 의복 또는 의복에 부착된 평판 스크린 디스플레이로 연결되는 모니터로 공급될 수 있다. 특정 대역폭이 수신된 신호를 위하여 필요하다면 직물/의복은 전송 및 수신 신호용 별개의 버스를 사용할 수 있다.

수신 및 전송 기능을 단일 의복에 도입하는 장점은 사용자가 취급해야 하는 장치의 양을 줄이는 것을 포함한다. 예를 들면, 소방관의 마이크로폰 및 라디오는 하나의 의복을 사용하여 동시에 통신할 수 있다. 이는 사용되고 유지되고 탐지될 필요가 있는 장치의 수를 감소시키는 것을 포함한다. 다른 장점은 결합되어 포장된 외부 장치가 사용되지 않기 때문에 사용자가 소지하는 보다 가벼운 총 중량을 포함한다.

착용자의 데이터를 전송하는 것 외에도, 센서는 직물/의복에서 데이터버스를 통한 외부 신호 (예, PSM로부터)의 수신기로서 작용할 수도 있다. 이 특징은 필요한 만큼 센서의 감도를 변형시키는 데 사용될 수 있다. 예를 들면, 직물/의복의 마이크로폰의 감도는 데이터버스를 통하여 미미하게 변화시킬 수 있다.

직물/의복은 의복으로부터 침/센서를 선택하고 플러그하여 (또는 제거하여) 착용자에게 '맞는' 정보 처리 장치를 주문 생산하여 착용가능한 정보 조직구조를 제조하는 새로운 방식을 허용한다. 이는 서로와 상호작용하는 이동성 정보 처리기의 인간 연락망을 가능하게 할 것이다. 예를 들면, 직물/의복은 인터넷에 연결될 수 있어서 착용자는 착용자가 이동할 때에도 직물/의복으로부터 웹으로 정보 (예를 들면, 세계적 웹 상에서), 다운로드 정보 또는 업로드 정보를 조사할 수 있다.

직물/의복은 이동이 모니터되어야 하는 유용한 물체 및 위험한 물질 (예, 방사성 물질)을 탐지하는 데 사용될 수도 있다. 예를 들면, 추적을 용이하게 하기 위하여 (예, 은행 강도의 경우에) 돈을 보호하는 데 은행에 의하여 사용될 수 있다. 애완동물의 생명징후의 모니터링은 직물의 이러한 무수한 용도 중 하나이다.

직물/의복은 환경과 상호작용하여 주변 상황을 변화시키는 데 사용될 수 있다. 예를 들면, 생명징후에 의하여 반영되는 착용자의 기분에 따라서, 분위기 (예, 조명, 음악, 기후 등)를 사용자가 좋아하는 것으로 맞추기 위하여 변경할 수 있다. 그러므로, 직물/의복은 적응성 및 반응성 텍스타일 구조 (ARTS)의 분야를 개척한다. 직물의 관련된 용도는 Java (등록상표) 또는 유사하게는 허용되는 장치 및 기구와 상호작용하여 커피포트, 마이크로웨이브 등의 전원을 키는 등의 특정한 일을 수행하는 것이다.

결정적이거나 위험한 작전에 관련된 개인의 생명징후는 연속적으로 모니터되어 적절한 실행이 취해질 수 있다. 예를 들면, 대량 수송 및(또는) 화물 운송 수단을 운전하는 개인은 정기적으로 모니터되어 기사의 신체 손상으로 야기되는 큰 재앙 (예, 비행기 추락)의 원인을 방지하거나 증명한다. 마찬가지로, 스쿠버 다이버의 생명징후는 수면으로부터 확실하게 모니터될 수 있어서 이들은 부상 및 사망을 방지하는 적절한 실행이 취해지도록 요청될 수 있다.

본 발명은 그의 바람직한 형태로 개시되는 한편, 수많은 변형, 추가 및 삭제가 본 발명의 정신 및 범주로부터 벗어나지 않는다면 본 명세서에서 이루어질 수 있고 그의 균등물이 하기 청구의 범위에서 개시되는 것이 당업자들에게는 명백할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

직물의 기재로 작용하는 안락 성분, 및
안락 성분 내로 융합된 정보 조직구조 성분을 포함하는 (comprising) 직물.

청구항 2

제1항에 있어서, 안락 성분이 면, 면/폴리에스테르 블렌드, 마이크로데니어 폴리에스테르/면 블렌드 및 폴리프로필렌 섬유, 및 이들의 조합 섬유로 이루어진 군으로부터 선택된 실인 직물.

청구항 3

제1항에 있어서, 정보 조직구조 성분이 침투 탐지 성분 또는 전기 전도성 성분 또는 둘 다를 포함하는 직물.

청구항 4

제3항에 있어서, 침투 탐지 성분이 실리카 기재의 광섬유, 플라스틱 광섬유 및 실리콘 고무 광섬유, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택된 직물.

청구항 5

제3항에 있어서, 전기 전도성 성분이 절연된 그리고 본질적으로 전도성인 중합체, 도핑된 섬유 및 금속 섬유, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택된 직물.

청구항 6

제1항에 있어서, 안락 성분이 관상의 직조물과 편직물 및 평면적인 직조물과 편직물로 이루어진 군으로부터 선택된 직물.

청구항 7

제1항에 있어서, 핏팅 성분 (form-fitting component)을 더 포함하는 직물.

청구항 8

제7항에 있어서, 핏팅 성분이 스판덱스 실인 직물.

청구항 9

제4항에 있어서, 침투 탐지 성분이 코어 직경은 225 내지 255 미크론이고 피복물 (sheath) 직경은 코어 직경 더하기 0.5 내지 1.0 mm인 피복된 광섬유인 직물.

청구항 10

제9항에 있어서, 침투 탐지 성분의 횡 반경이 9 mm 이상인 직물.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 정보 조직구조 성분이 심박수, EKG, 맥박수, 체온, 호흡수, 알레르기 반응 및 음성, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 신체적 양상을 모니터링하기 위한 수단을 더 포함하는 직물.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 직물이 의복으로 형성된 직물.

청구항 13

교차점에서 전기 전도성 텍스타일 섬유의 절연물을 연화하고 제거하는 단계,
전기 전도성 텍스타일 섬유의 교차점에 전도성 페이스트를 도포하는 단계 및
전기 전도성 텍스타일 섬유의 교차점을 절연하는 단계
를 포함하는 교차하는 전기 전도성 텍스타일 섬유의 상호연결 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 절연물이 화학 에칭, 기계적 제거, 스폿 용접 기술, 레이저광 또는 국부화 가열로 이루어지는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 전도성 페이스트가 실온에서 경화하는 은으로 충전된 에폭시 전도성 페이스트인 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 전도성 페이스트를 도포하는 단계 전에 절연물의 제거를 돕기 위하여 절연물을 연마하는 임의의 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 교차점 절연용 물질이 폴리에스테르/우레탄을 기재로 한 수지인 방법.

청구항 18

제13항에 있어서, 전기 전도성 섬유의 교차점에서 센서 또는 센서 연결기를 부착하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 19

코어 직경이 약 225 내지 255 미크론인 광섬유를 제공하는 단계, 및
피복물 직경이 광섬유의 직경 더하기 0.5 내지 1.0 mm인 유연한 피복 물질로 광섬유를 피복하는 단계를 포함하는 유연한 보호된 광섬유의 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 피복 물질이 PVC인 방법.

청구항 21

직물의 기재로 작용하는 안락 성분, 및
안락 성분 내에 융합된 다수의 신호 전송 경로를 포함하는 직물.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 다수의 신호 전송 경로가 상기 안락 성분에 직조된 직물.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 다수의 신호 전송 경로가 상기 안락 성분에 편직된 직물.

청구항 24

제21항에 있어서, 하나 이상의 신호 전송 경로와 연결된 하나 이상의 센서를 더 포함하는 직물.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 하나 이상의 센서가 직물 침투 센서를 포함하는 직물.

청구항 26

제24항에 있어서, 상기 하나 이상의 센서가 직물 착용자의 신체 조건을 모니터링하는 센서를 포함하는 직물.

청구항 27

제21항에 있어서, 핏팅 성분을 더 포함하는 직물.

청구항 28

제27항에 있어서, 핏팅 성분이 스판덱스 실인 직물.

청구항 29

제21항에 있어서, 독립형 또는 회로망 모드로 작용되는 착용가능하고 이동성이고 유연한 정보 조직구조 및 개인 정보 처리장치로서 사용될 수 있는 직물.

청구항 30

제21항에 있어서, 안락 성분이 면, 면/폴리에스테르 블렌드, 마이크로데니어 폴리에스테르/면 블렌드 및 폴리프로필렌 섬유, 및 이들의 조합 섬유로 이루어진 군으로부터 선택된 실인 직물.

청구항 31

제21항에 있어서, 다수의 신호 전송 경로가 침투 탐지 성분 또는 전기 전도성 성분 또는 둘 다를 포함하는 직물.

청구항 32

제31항에 있어서, 침투 탐지 성분이 실리카 기재의 광섬유, 플라스틱 광섬유 및 실리콘 고무 광섬유, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택된 직물.

청구항 33

제31항에 있어서, 전기 전도성 성분이 절연된 그리고 본질적으로 전도성인 중합체, 도핑된 섬유 및 금속 섬유, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택된 직물.

청구항 34

제21항에 있어서, 안락 성분이 관상의 직조물과 편직물 및 평면적인 직조물과 편직물로 이루어진 군으로부터 선택된 직물.

청구항 35

제32항에 있어서, 침투 탐지 성분이 코어 직경은 225 내지 255 미크론이고 피복물 직경은 코어 직경 이하 0.5 내지 1.0 mm인 피복된 광섬유인 직물.

청구항 36

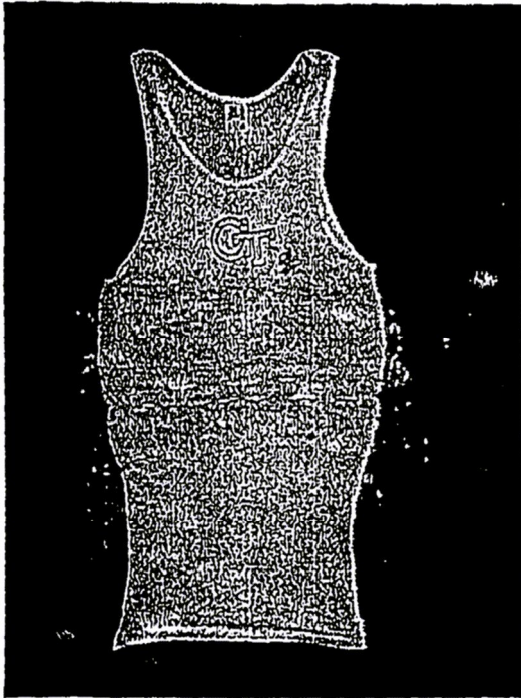
제35항에 있어서, 침투 탐지 성분의 횡 반경이 9 mm 이상인 직물.

청구항 37

제21항에 있어서, 상기 직물이 의복으로 형성된 직물.

도면

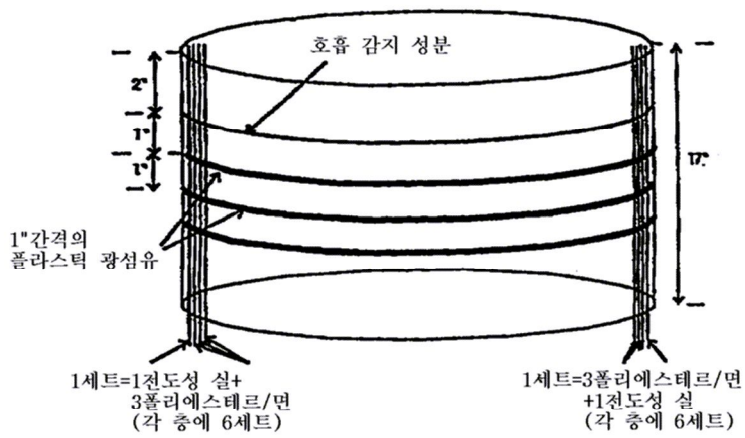
도면1



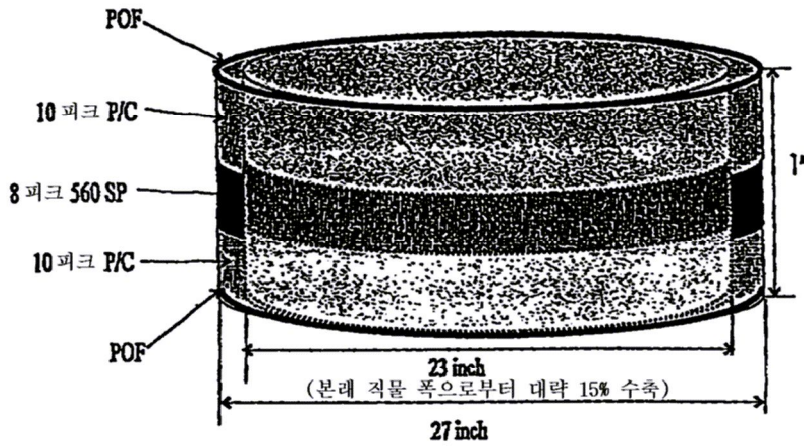
도면2



도면3

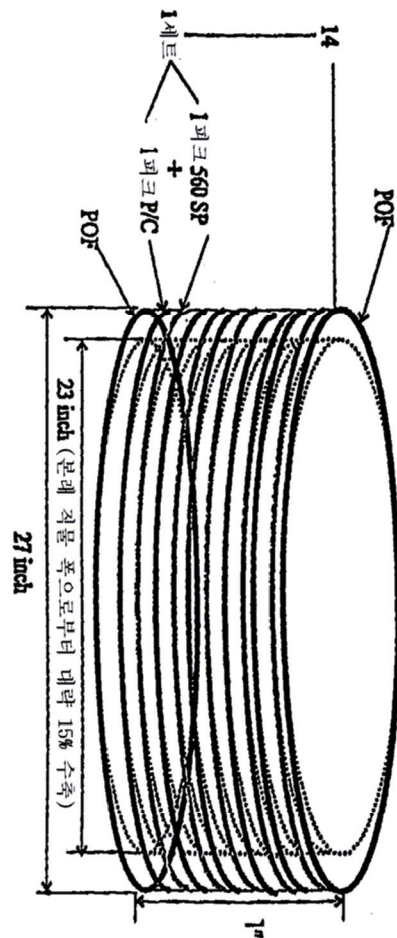


도면4



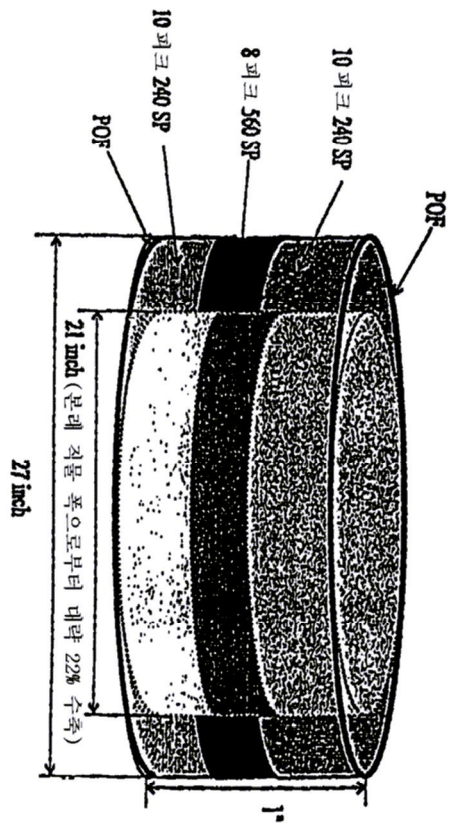
POF	플라스틱 광섬유
560 SP	560 데니어 폴리에스테르/면 코어-스핀 스판덱스
P/C	50/50 폴리에스테르/면 혼합물

도면5



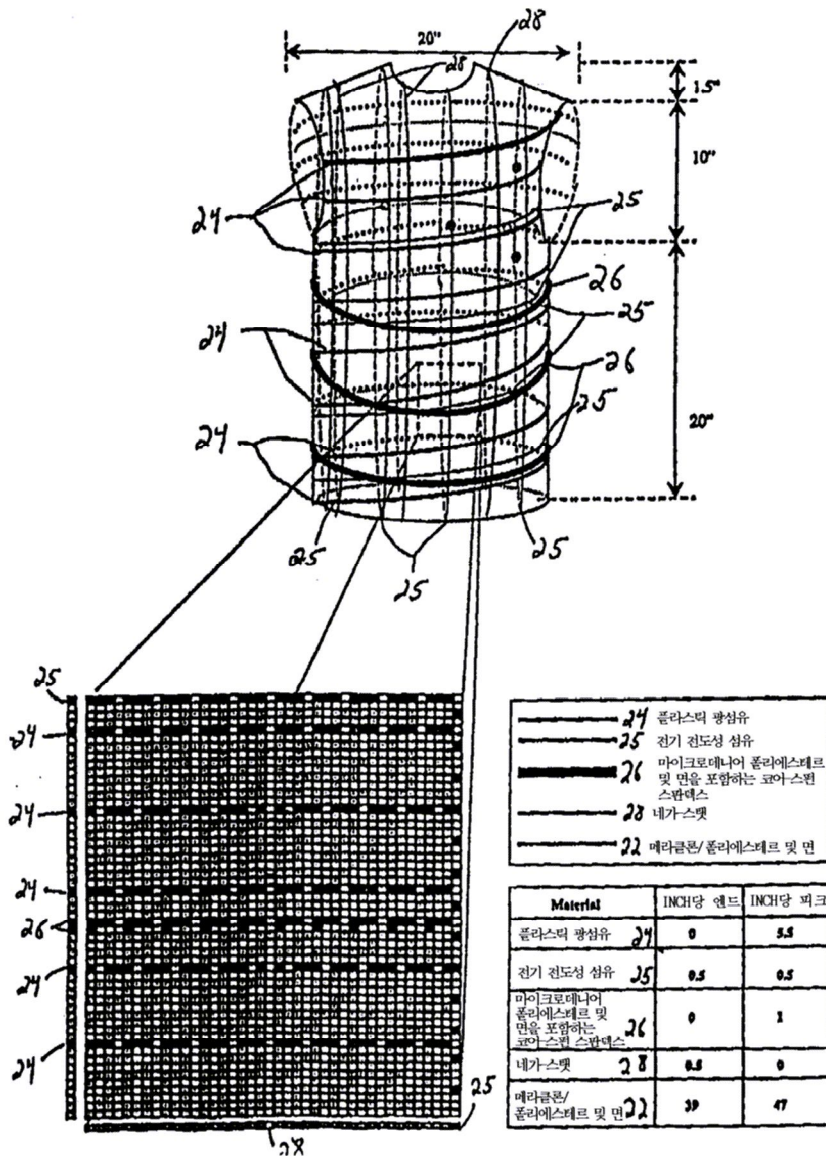
POF	플라스틱 광섬유
560 SP	560 데니어 폴리에스테르/면 코어-스핀 스판덱스
P/C	50/50 폴리에스테르/면 혼합물

도면6

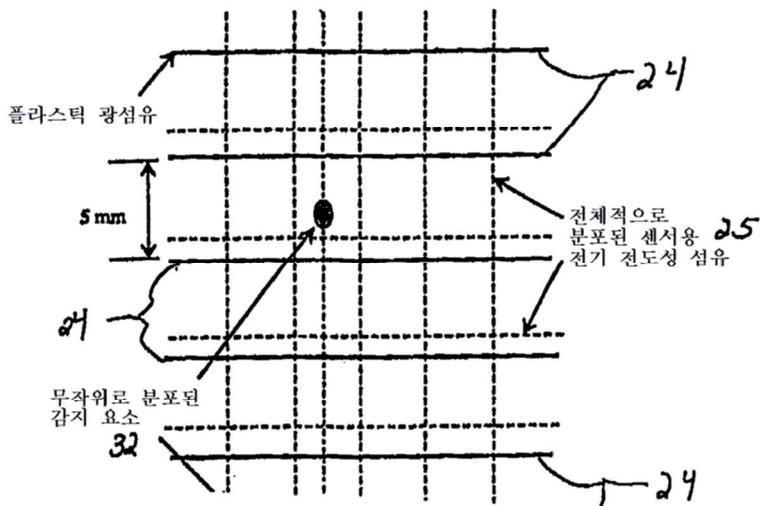


POF	플라스틱 광섬유
240 SP	240 테니어 폴리에스테르/코어-스핀 스판데스
560 SP	560 테니어 폴리에스테르/면 코어-스핀 스판데스

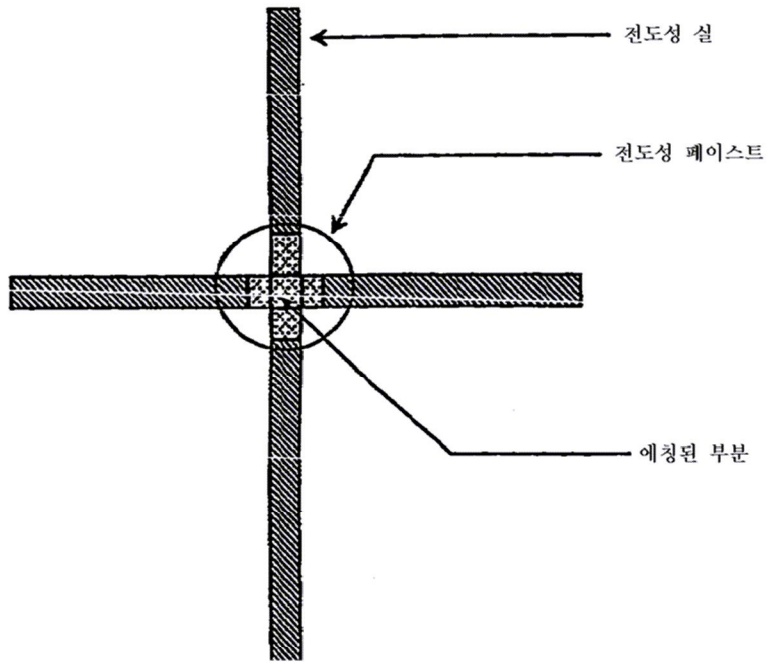
도면7



도면8



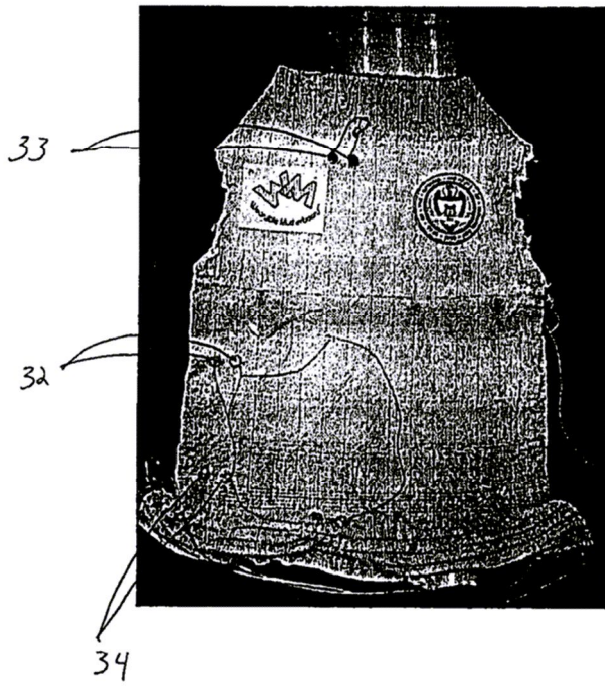
도면9



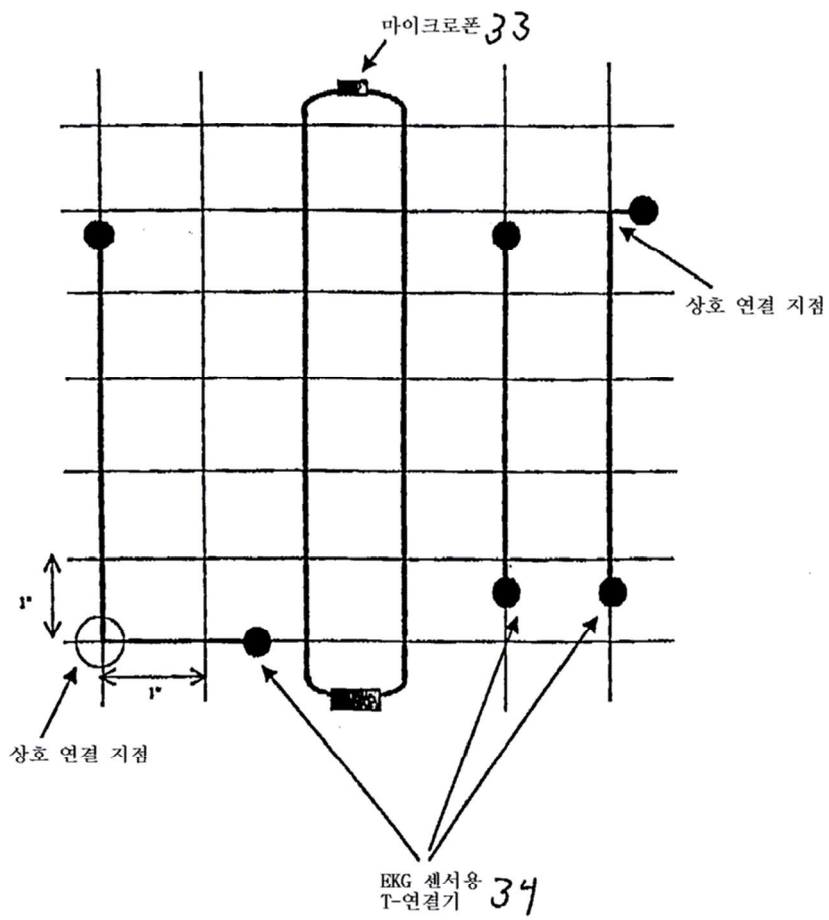
도면10



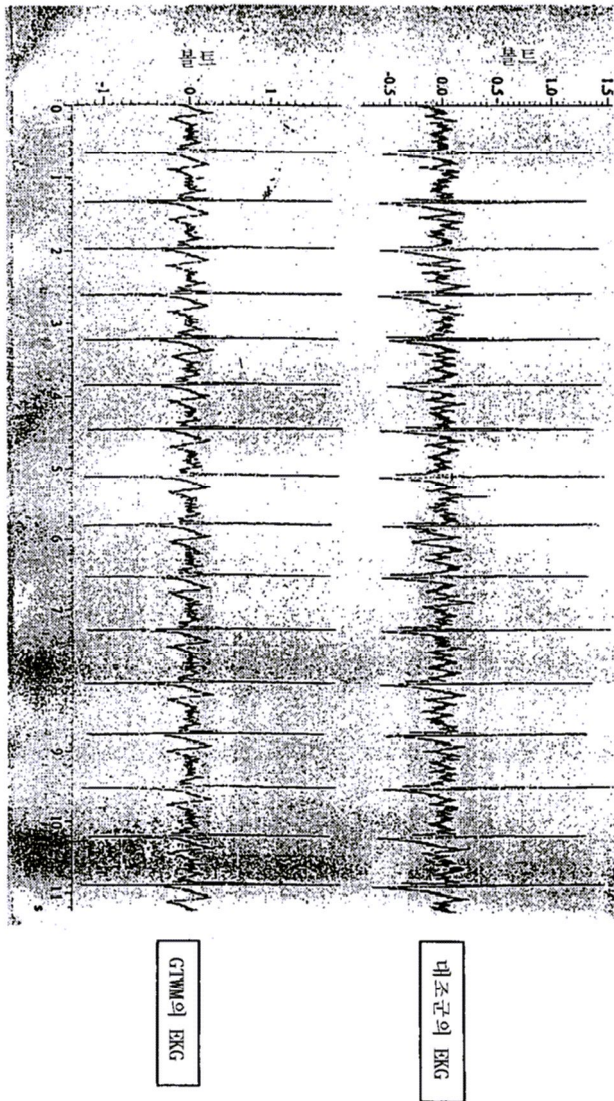
도면11



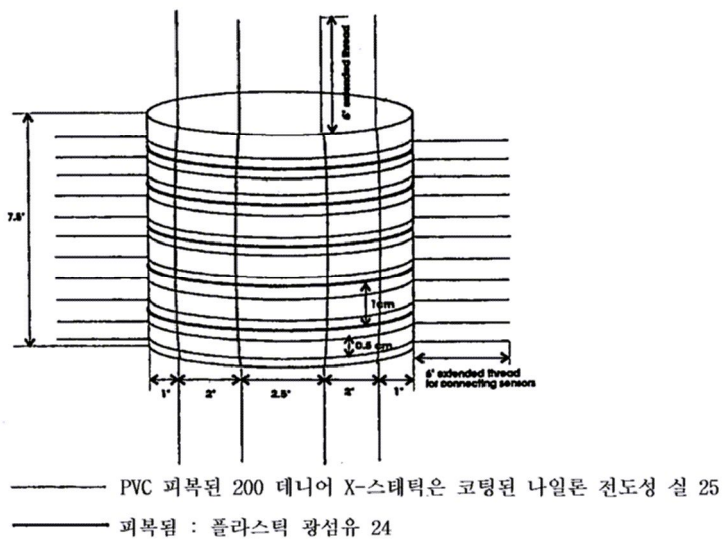
도면12



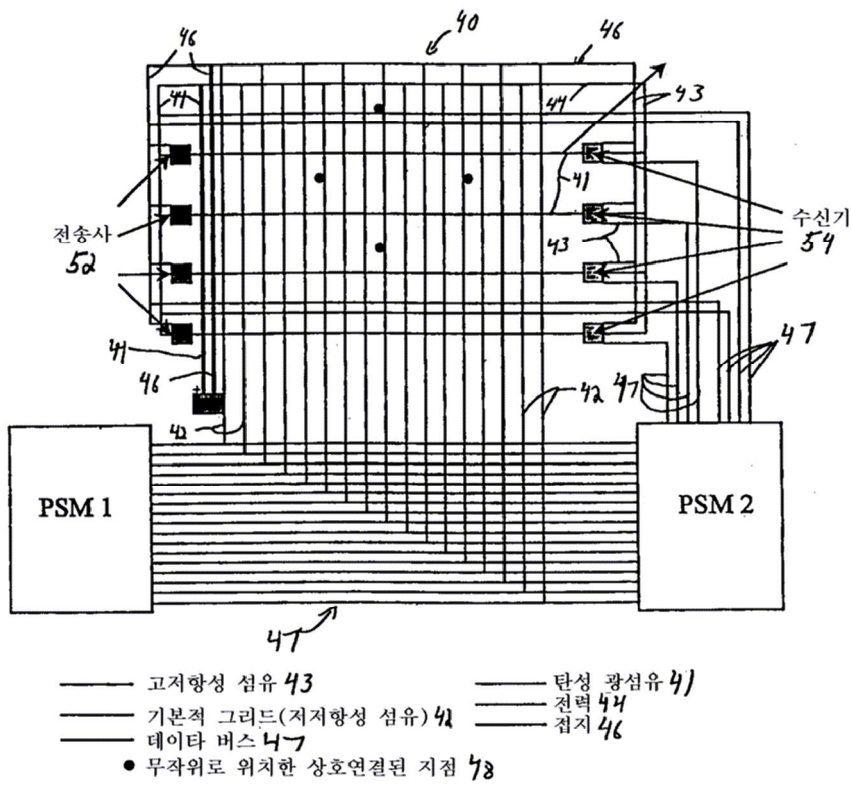
도면13



도면14



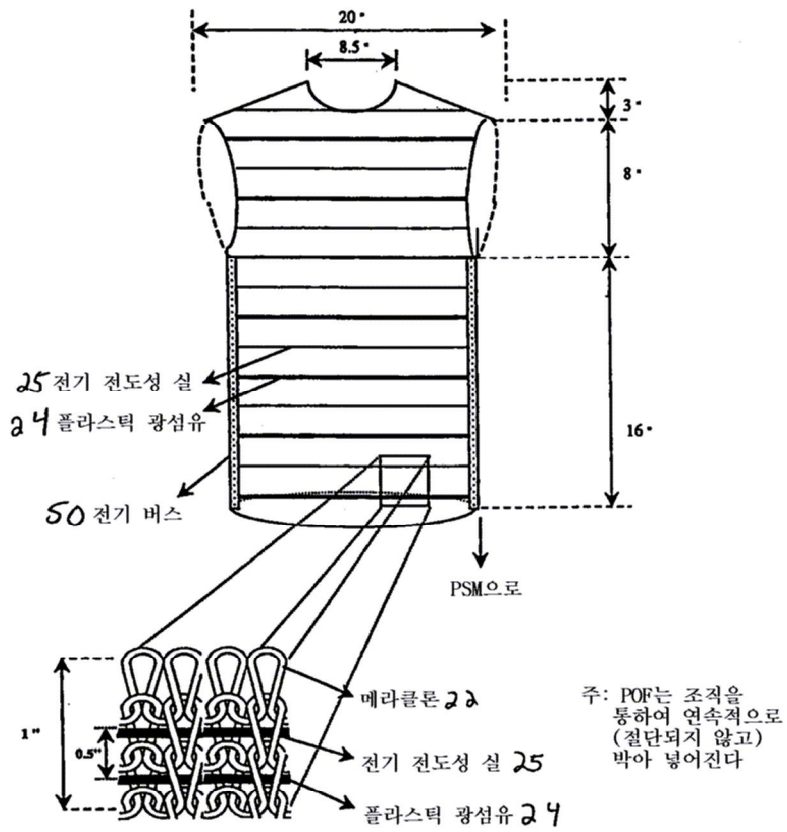
도면 15



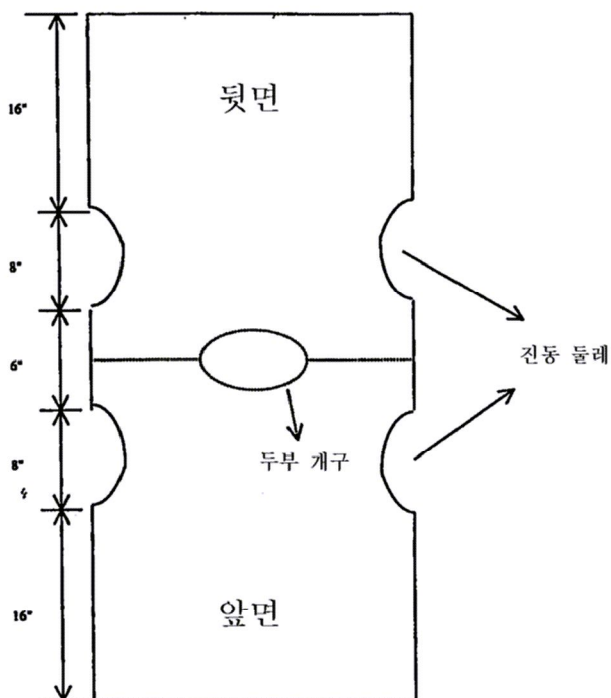
도면 16



도면17



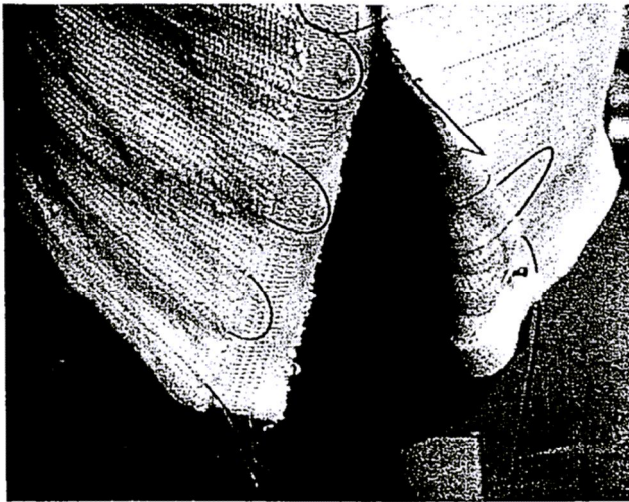
도면18



도면19



도면20



도면21

