(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0143253
(43) 공개일자 2023년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 27/12 (2006.01) *A41D 13/002* (2006.01)
A41D 13/02 (2019.01) *A41D 31/30* (2019.01)
A62B 17/04 (2006.01) *A62D 5/00* (2006.01)
C08L 1/28 (2006.01) *C09D 101/28* (2006.01)
C09D 129/04 (2006.01) *C09D 157/02* (2006.01)
C09D 5/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B32B 27/12 (2013.01)
A41D 13/0025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0041572
(22) 출원일자 2022년04월04일
심사청구일자 2022년04월04일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
고은주
경기도 용인시 기흥구 중부대로55번길 10-12, 202호
이용택
경기도 성남시 분당구 양현로 138, 807동 1101호 (이매동, 이매촌진흥아파트)
조나현
경기도 성남시 분당구 야탑로 124, 603동 1401호 (야탑동, 탑마을벽산아파트)
(74) 대리인
특허법인 천지

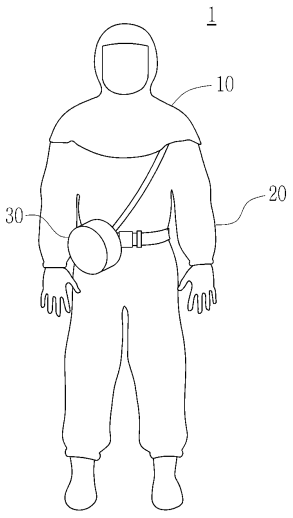
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **의료용 전동식 공기정화 호흡기를 위한 후드와 필터, 및 이를 포함하는 의료용 보호복**

(57) 요 약

본 발명은 스펀본드 부직포를 포함하는 제1 층; 비닐계 필름을 포함하는 제2 층; 및 스펀본드 부직포를 포함하는 제3 층이 순서대로 배치된 적층체를 포함하며, 상기 제1 층 및 상기 제3 층 중 적어도 하나는 항균 조성물이 도포 및 건조된 의료용 보호복의 후드 및 이를 포함하는 의료용 보호복에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A41D 13/02 (2021.08)
A41D 31/30 (2021.08)
A62B 17/04 (2013.01)
A62D 5/00 (2013.01)
C08L 1/286 (2013.01)
C09D 101/286 (2013.01)
C09D 129/04 (2013.01)
C09D 157/02 (2013.01)
C09D 5/14 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465034118
과제번호	HW21C0025010021
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	감염병방역기술개발(R&D)
연구과제명	의료용 공기정화 호흡기(PAPR)의 소재 및 필터 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경희대학교산학협력단
연구기간	2021.05.01 ~ 2022.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

의료용 보호복의 후드로서,

스펀본드 부직포를 포함하는 제1 층;

비닐계 필름을 포함하는 제2 층; 및

스펀본드 부직포를 포함하는 제3 층이 순서대로 배치된 적층체를 포함하며,

상기 제1 층 및 상기 제3 층 중 적어도 하나는 항균 조성물이 도포 및 건조된 것인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스펀본드 부직포는 폴리올레핀계 수지로부터 제조되는 것인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 비닐계 필름은 폴리에틸렌, 폴리비닐알코올, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리아크릴로니트릴 및 이들의 유도체로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로부터 제조되는 것인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 항균 조성물은 테르펜계 화합물을 포함하며,

상기 항균 조성물은 스프레이 분사를 통해 도포되는 것인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 층 및 상기 제3 층 중 적어도 하나는 친수성 고분자 수용액이 도포 및 건조된 것이며,

상기 친수성 고분자는 덱스트린, 덱스트란, 알긴산, 히알루론산, 키토산, 글루칸, 녹말, 셀룰로오스, 카르복시메틸셀룰로오스, 하이드록시에틸셀룰로오스, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스, 폴리에틸렌글리콜 및 폴리비닐알코올로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 친수성 고분자 수용액은 카르복시메틸셀룰로오스와 폴리비닐알코올을 1:2 내지 1:5의 중량 비율로 포함하는 것이며,

상기 친수성 고분자 수용액은 스프레이 분사를 통해 도포되는 것인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 층은 항균 조성물이 도포 및 건조된 것이며,

상기 제3 층은 친수성 고분자 수용액이 도포 및 건조된 것이며,

상기 제1 층은 상기 후드의 외관을 형성하는 것인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제3 층의 스펀본드 부직포는 상기 제1 층의 스펀본드 부직포보다 공극률이 더 큰 것인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 후드의 평량은 25 내지 50 gsm인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 후드는 KS K 0349에 따른 흡습성이 80% 이상인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 후드는,

ISO 22612 : 2005에 따른 건조 미생물 평균 CFU가 1.0 미만이며,

ISO 16604 : 2004에 따른 바이러스 침투 저항성이 6 단계이며,

ISO 22610 : 2006에 따른 습식 세균 배리어성(Barrier Index, BI)이 6.0이며,

ISO 16603 : 2004에 따른 인공 혈액 침투 저항성이 3 단계 이상인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 12

제5항에 있어서,

상기 제1 층, 상기 제2 층 및 상기 제3 층은 열 압착을 통해 접합되는 것이며,

상기 후드의 KS K ISO 10319에 따른 폭 방향 인장 강도는 140 내지 160 N/50 mm인, 의료용 보호복의 후드.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 의료용 보호복의 후드;

상의와 하의가 일체로 된 전신부;

필터를 포함하며, 외기를 상기 필터를 거쳐 상기 의료용 보호복 내부로 연통시키는 전동팬; 및

상기 전동팬과 상기 후드를 연결하는 호스를 포함하는 의료용 보호복.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 필터는 상기 전동팬에 탈부착 가능한 헤파필터이며,

상기 필터의 적어도 일면은 상기 항균 조성물이 도포 및 건조된 것인, 의료용 보호복.

청구항 15

제13항에 있어서,

일단이 상기 후드의 내부에 연결되고, 타단이 상기 전신부의 내부에 연결되어 상기 후드와 상기 전신부를 고정하는 후드 프레임을 더 포함하며,

상기 후드는 상기 전신부로부터 분리 가능하게 결합된 것인, 의료용 보호복.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 의료용 전동식 공기정화 호흡기에 적용하기 위해 항균 및 친수 처리된 후드와 필터, 및 이를 포함하는 의료용 보호복에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 바이러스 감염에 의한 신종감염병 증후군의 일종인 COVID-19은 2019년에 처음 발생한 뒤, 불과 몇 개월 내에 다양한 접촉 경로를 통해 전세계로 확산되었으며, 여러 변이를 거치면서 확산세가 누그러지지 않고 있다.

[0003] 또한, 최근에는 COVID-19 뿐만 아니라 지카 바이러스(Zika virus), 메르스(MERS), 구제역(Foot and Mouth Disease virus), 조류 독감(Highly Pathogenic Avian Influenza) 등이 주기적으로 발생하며, 슈퍼 박테리아(super bugs)가 출현하는 등 바이러스에 국한되지 않은 감염병의 등장과 전파가 증가하고 있다. 이에 따라, 의료, 농림, 소방 안전 및 산업 현장에서 각 환경에 적합한 전동식 공기정화 호흡기(Powered Air Purification Respirator, PAPR)의 수요가 급격히 증가하고 있다.

[0004] 종래에는 다양한 위험 물질로부터 사용자의 호흡기 및 신체를 보호하기 위해 전동식 공기정화 호흡기가 적용된 산업용 보호복이 널리 사용되었는데, 의료 현장에서도 기존 산업용 보호복이 주로 채용되었다. 그러나, 산업용 보호복은 주 소재로 폴리우레탄을 사용하여 의료 현장에서 사용하기에 무거워 불편하고, 세척이나 보관하기 어려워서, 취급 과정에서 바이러스 등의 감염 위험이 높다는 문제가 있었다. 또한, 폴리우레탄 소재는 호흡 과정에서 배출되는 수분과 땀을 흡수하지 못하여 장시간 사용이 어려웠으며, 상기 수분과 땀이 보호복 내부에 맺혀 착용감이 떨어지는 문제가 있었다.

[0005] 이에 따라, 장시간 착용에 따른 피로도를 최소화하고, 보호복 내부에서 발생하는 수분과 땀의 흡수가 가능하여 사용자의 착용감과 편의성을 향상시킬 수 있는 전동식 공기정화 호흡기가 적용되는 의료용 보호복에 대한 연구가 이루어지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2335263호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 스펀본드 부직포를 포함하는 제1 층, 비닐계 필름을 포함하는 제2 층, 및 스펀본드 부직포를 포함하는 제3 층이 순서대로 배치된 적층체를 포함하고, 상기 제1 층 및 상기 제3 층 중 적어도 하나가 항균 조성물이 도포 및 건조된 의료용 보호복의 후드를 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명의 목적은 상기 후드, 전신부, 필터를 포함하는 전동팬 및 호스를 포함하는 의료용 보호복을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따른 의료용 보호복의 후드는, 스펀본드 부직포를 포함하는 제1 층, 비닐계 필름을 포함하는 제2 층, 및 스펀본드 부직포를 포함하는 제3 층이 순서대로 배치된 적층체를 포함하며, 상기 제1 층 및 상기 제3 층 중 적어도 하나는 항균 조성물이 도포 및 건조된 것이다.

[0010] 구체적으로, 상기 스펀본드 부직포는 폴리올레핀계 수지로부터 제조되는 것일 수 있다.

[0011] 구체적으로, 상기 비닐계 필름은 폴리에틸렌, 폴리비닐알코올, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리아크릴로

니트릴 및 이들의 유도체로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로부터 제조되는 것일 수 있다.

[0012] 구체적으로, 상기 항균 조성물은 테르펜계 화합물을 포함하며, 상기 항균 조성물은 스프레이 분사를 통해 도포되는 것일 수 있다.

[0013] 구체적으로, 상기 제1 층 및 상기 제3 층 중 적어도 하나는 친수성 고분자 수용액이 도포 및 건조된 것이며, 상기 친수성 고분자는 덱스트린, 덱스트란, 알긴산, 히알루론산, 키토산, 글루칸, 녹말, 셀룰로오스, 카르복시메틸셀룰로오스, 하이드록시에틸셀룰로오스, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스, 폴리에틸렌글리콜 및 폴리비닐알코올로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다.

[0014] 구체적으로, 상기 친수성 고분자 수용액은 카르복시메틸셀룰로오스와 폴리비닐알코올을 1:2 내지 1:5의 중량 비율로 포함하는 것이며, 상기 친수성 고분자 수용액은 스프레이 분사를 통해 도포되는 것일 수 있다.

[0015] 구체적으로, 상기 제1 층은 항균 조성물이 도포 및 건조된 것이며, 상기 제3 층은 친수성 고분자 수용액이 도포 및 건조된 것이며, 상기 제1 층은 상기 후드의 외관을 형성하는 것일 수 있다.

[0016] 구체적으로, 상기 제3 층의 스펀본드 부직포는 상기 제1 층의 스펀본드 부직포보다 공극률이 더 큰 것일 수 있다.

[0017] 구체적으로, 상기 후드의 평량은 25 내지 50 gsm일 수 있다.

[0018] 구체적으로, 상기 후드는 KS K 0349에 따른 흡습성이 80% 이상일 수 있다.

[0019] 구체적으로, 상기 후드는 ISO 22612 : 2005에 따른 건조 미생물 평균 CFU가 1.0 미만이며, ISO 16604 : 2004에 따른 바이러스 침투 저항성이 6 단계이며, ISO 22610 : 2006에 따른 습식 세균 배리어성(Barrier Index, BI)이 6.0이며, ISO 16603 : 2004에 따른 인공 혈액 침투 저항성이 3 단계 이상일 수 있다.

[0020] 구체적으로, 상기 제1 층, 상기 제2 층 및 상기 제3 층은 열 압착을 통해 접합되는 것이며, 상기 후드의 KS K ISO 10319에 따른 폭 방향 인장 강도는 140 내지 160 N/50 mm일 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 일 측면에 따른 의료용 보호복은, 상기 일 측면에 따른 의료용 보호복의 후드, 상의와 하의가 일체로 된 전신부, 필터를 포함하며, 외기를 상기 필터를 거쳐 상기 의료용 보호복 내부로 연통시키는 전동팬, 및 상기 전동팬과 상기 후드를 연결하는 호스를 포함한다.

[0022] 구체적으로, 상기 필터는 상기 전동팬에 탈부착 가능한 헤파필터이며, 상기 필터의 적어도 일면은 상기 항균 조성물이 도포 및 건조된 것일 수 있다.

[0023] 구체적으로, 상기 의료용 보호복은 일단이 상기 후드의 내부에 연결되고, 타단이 상기 전신부의 내부에 연결되어 상기 후드와 상기 전신부를 고정하는 후드 프레임을 더 포함하며, 상기 후드는 상기 전신부로부터 분리 가능하게 결합된 것일 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 따른 의료용 보호복의 후드는 스펀본드(S), 필름(F) 및 스펀본드(S)가 적층된 SFS 부직포를 포함하며, 상기 SFS 부직포의 적어도 일면에 항균 코팅이 형성되어, 가벼우면서 바이러스 등 감염원으로부터 사용자를 보호할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명에 따른 의료용 보호복의 후드는 상기 SFS 부직포의 적어도 일면에 친수 코팅이 형성되어, 의료용 보호복 내부의 습기와 사용자의 땀을 흡수하여 향상된 착용감과 편의성을 제공한다.

[0026] 또한, 본 발명에 따른 의료용 보호복의 후드는 의료 및 방역 환경에서 요구되는 수준에 적합한 건조 미생물, 바이러스, 인공 혈액에 대한 저항성을 나타낸다.

[0027] 또한, 본 발명에 따른 의료용 보호복은, 항균 코팅이 형성된 필터가 부착된 전동팬을 이용하여, 바이러스 등 감염원으로부터 사용자를 보호할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 보호복을 나타낸 개념도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 보호복의 후드를 나타낸 개념도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 보호복의 후드의 부분 단면도이다.

도 4의 실험예 1에 따른 SFS 부직포의 SEM 이미지이다.

도 5는 실험예 2에 따른 SFS 부직포의 (a) FT-IR 스펙트라, (b) XPS 분석 결과이다.

도 6은 실험예 3에 따른 SFS 부직포의 FT-IR 스펙트라이다.

도 7은 실험예 3에 따른 SFS 부직포에 대한 물의 접촉각을 확인한 이미지이다.

도 8은 실험예 3에 따른 SFS 부직포의 XPS 분석 결과이다.

도 9는 실험예 4에 따른 헤파필터의 SEM 이미지이다.

도 10은 실험예 5에 따른 헤파필터의 FT-IR 스펙트라이다.

도 11은 실험예 5에 따른 헤파필터의 XPS 분석 결과이다.

도 12는 실험예 6에 따라 한국의류시험연구원에 의뢰한 KS K 0815,6.27.2 : 2008 시험 성적서이다.

도 13은 실험예 8에 따라 한국의류시험연구원에 의뢰한 KS K 0693 : 2016 시험 성적서이다.

도 14는 실험예 9에 따라 한국의류시험연구원에 의뢰한 ISO 22612 : 2005 시험 성적서이다.

도 15는 실험예 10에 따라 한국의류시험연구원에 의뢰한 ISO 16604 : 2004 시험 성적서이다.

도 16은 실험예 11에 따라 한국의류시험연구원에 의뢰한 ISO 22610 : 2006 시험 성적서이다.

도 17은 실험예 12에 따라 한국의류시험연구원에 의뢰한 ISO 16603 : 2004 시험 성적서이다.

도 18은 실험예 12에 따라 한국의류시험연구원에 의뢰한 ISO 16603 : 2004 시험 성적서이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 각 구성을 보다 상세히 설명하나, 이는 하나의 예시에 불과할 뿐, 본 발명의 권리범위가 다음 내용에 의해 제한되지 아니한다.

[0030] 본 명세서에 사용된 "포함한다"는 용어는 본 발명에 유용한 재료, 조성물, 장치, 및 방법들을 나열할 때 사용되며 그 나열된 예에 제한되는 것은 아니다.

[0031] 본 명세서에 사용된 "의료용 보호복(medical protective clothing)"이라는 용어는 의료, 방역, 이에 관련된 연구 및 작업 현장에서 화합물, 바이러스, 미생물 및 이들의 파생 물질 중 적어도 하나(이하, '감염원'이라 한다)로부터 사용자의 신체를 보호하기 위한 의복, 장구류 등을 포괄하여 의미한다.

[0032] 본 명세서에 사용된 "적층체(laminate)"라는 용어는 스펀본드(S) 부직포를 포함하는 제1 층, 비닐계 필름(F)을 포함하는 제2 층 및 스펀본드(S) 부직포를 포함하는 제3 층이 순서대로 배치된 것을 의미하며, SFS, SFS 구조 또는 SFS 부직포로 지칭할 수 있다.

[0033] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해서 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략하며, 도면에서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 보호복(1)을 나타낸 개념도이다.

[0035] 도 1을 참조하면, 의료용 보호복(1)은 적어도 사용자의 머리를 감싸는 후드(10), 상의와 하의가 일체로 된 전신부(20) 및 필터를 포함하며, 외기를 상기 필터를 거쳐 상기 의료용 보호복(1) 내부로 연통시키는 전동팬(30)을 포함한다.

[0036] 도시하지 않았으나, 의료용 보호복(1)은 장갑과 부츠, 전신부(20)의 치수 조정과 전동팬(30) 고정을 위한 벨트와 멜빵, 전동팬(30)과 후드(10)를 연결하는 호스 등을 더 포함할 수 있다.

[0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 보호복(1)의 후드(10)를 나타낸 개념도이고, 도 3은 상기 후드(10)

의 어느 일부분의 단면도이다.

[0038] 후드(10)는 적어도 사용자의 머리를 감싸는 쓰개(head gear)의 일종이며, 바람직하게는 사용자의 머리에서 목에 걸치며, 보다 바람직하게는 머리에서 어깨까지 덮어쓰는 보호 수단일 수 있다.

[0039] 후드(10)는 전신부(20)와 분리 가능하게 마련되는 것일 수 있으며, 사용자는 전신부(20)를 착용한 후 후드(10)를 착용할 수 있다. 예를 들어, 후드(10)는 적어도 일부가 전신부(20)를 덮을 수 있으며, 후드(10)는 전신부(20)의 어깨를 덮을 수 있다.

[0040] 도시하지 않았으나, 의료용 보호복(1)은 일단이 후드(10)의 내부에 연결되고, 타단이 전신부(20)의 내부에 연결되어 상기 후드(10)와 상기 전신부(20)를 고정하는 후드 프레임을 더 포함할 수 있다. 후드(10)는 상기 후드 프레임에 고정되는 방식으로 전신부(20) 또는 의료용 보호복(1)으로부터 분리 가능하게 결합될 수 있다. 이에 따라, 사용자는 전신부(20)를 착용한 상태로, 사용한 후드(10)만을 분리하고 새로운 후드(10)로 교체하여 사용할 수 있다.

[0041] 도 2를 참조하면, 후드(10)는 사용자의 안면의 적어도 일부에 대향하도록 배치되는 전면 가리개(11)를 포함한다. 전면 가리개(11)는 투광성이 있는 소재를 포함하여, 사용자에게 시야를 제공하되 감염원은 통과시키지 않는 것이다. 예를 들어, 전면 가리개(11)는 폴리에스터를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 전면 가리개(11)는 0.3 내지 0.8 ㎜의 두께를 가질 수 있으며, 상기 범위 내에서 굴곡이 있는 경우에도 과도한 시야의 왜곡 없이 투광성과 감염원 차단성을 제공할 수 있다.

[0042] 도 3을 참조하면, 후드(10)는 스펀본드 부직포를 포함하는 제1 층(110), 비닐계 필름을 포함하는 제2 층(120), 및 스펀본드 부직포를 포함하는 제3 층(130)이 순서대로 적층된 적층체를 포함한다. 본 발명에 따른 후드(10)는 종래 폴리우레탄 대비 경량의 폴리올레핀계 수지로 제조한 스펀본드 부직포와 감염원을 투과시키지 않는 비닐계 필름을 적층하여, 감염원으로부터 안전하며 우수한 착용감을 제공할 수 있다. 또한, 상기 후드(10)는 단용성(disposable)으로 사용 후 간편한 교체가 가능하다.

[0043] 제1 층(110) 및 제3 층(130)의 스펀본드 부직포는 폴리올레핀계 수지로부터 제조될 수 있다. 바람직하게는, 상기 폴리올레핀계 수지는 폴리프로필렌일 수 있다. 스펀본드 부직포를 포함하는 제1 층(110) 및 제3 층(130)은 후술할 항균 및 친수 처리 중 적어도 하나를 통해 상기 후드(10)에 대한 기능을 부여할 수 있다. 예를 들어, 항균 조성물 또는 친수성 고분자 수지 조성물을 상기 스펀본드 부직포에 분사하면, 항균성 화합물 또는 친수성 고분자가 상기 스펀본드 부직포의 기공을 통해 부직포의 네트워크 내부로 유입되어 상기 부직포를 구성하는 섬유에 흡착되는 방식으로 코팅이 이루어질 수 있다. 보다 바람직하게는, 제1 층(110) 및 제3 층(130)은 모두 폴리프로필렌으로 제조한 스펀본드 부직포를 포함할 수 있다.

[0044] 제1 층(110) 및 제3 층(130) 중 적어도 하나는 항균 조성물이 도포 및 건조된 것일 수 있다. 상기 항균 조성물은 테르펜계 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 항균 조성물은 테르펜계 화합물, 알칼로이드, 글리코시드 등을 포함하는 피톤치드(phytoncide)를 포함할 수 있으며, 테르펜계 화합물을 포함하여 감염원에 대한 항균 작용을 할 수 있다. 테르펜계 화합물은 식물, 진균류 또는 세균에서 생성되는 것일 수 있으며, 하나 이상의 이소프렌 단위를 포함하는 것일 수 있다.

[0045] 또한, 제1 층(110) 및 제3 층(130) 중 적어도 하나는 친수성 고분자 수용액이 도포 및 건조된 것일 수 있다. 상기 친수성 고분자 수용액은 친수성 고분자로 덱스트린, 덱스트란, 알긴산, 히알루론산, 키토산, 글루칸, 녹말, 셀룰로오스, 카르복시메틸셀룰로오스, 하이드록시에틸셀룰로오스, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스, 폴리에틸렌글리콜 및 폴리비닐알코올로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0046] 스펀본드 부직포의 표면에 친수성 고분자 수용액의 처리를 통한 친수 코팅시, 상기 스펀본드 부직포가 수분을 흡수함에 따라 끈적임이 발생하여, 전체 적층체의 유연성 또는 드레이프성(drapability)이 저하될 수 있다. 본 실시예에서는 친수성 고분자 용액에 폴리비닐알코올을 더 첨가하여, 스펀본드 부직포에 친수성과 드레이프성을 동시에 부여할 수 있다. 예를 들어, 친수성 고분자 조성물은 카르복시메틸셀룰로오스와 같은 친수성 고분자와, 폴리비닐알코올을 1:2 내지 1:5의 중량 비율로 포함할 수 있으며, 상기 범위 내에서 사용자의 땀과 호흡 중의 수분을 흡수하고, 부드러운 착용감을 제공할 수 있다. 친수성과 드레이프성은 친수 코팅된 부직포 표면에 대한 물의 접촉각으로 평가할 수 있으며, 물의 접촉각이 80 내지 90도인 것이 바람직하다. 상기 접촉각이 80도 미만인 경우, 후드(10)의 내부 표면에 사용자의 땀과 호흡 중의 수분이 응결되어 흘러내리게 되고, 상기 접촉각이 90도를 초과하는 경우, 후드(10)의 내부 표면이 수분을 흡수함에 따라 끈적해져 사용자의 피부에 달라붙어 착용감이 저하되는 문제가 발생할 수 있다. 바람직하게는, 친수성 고분자 조성물은 카르복시메틸셀룰로오스와 폴리

비닐알코올을 1:3의 중량 비율로 포함할 수 있다.

[0047] 항균 조성물 및 친수성 고분자 수용액은 스프레이를 통해 스펀본드 부직포의 표면에 분사되는 것이 바람직하다. 스펀본드 부직포를 항균 조성물에 딥-코팅(dip-coating)하는 경우, 스펀본드 부직포의 기공을 막게 되어 다른 처리가 어려워지게 되며, 과량의 조성물 또는 수용액을 사용하게 되어 효율성이 낮아지게 된다.

[0048] 제1 층(110)은 후드(10)의 외관을 형성하고, 제3 층(130)은 상기 후드(10)를 착용하는 사용자와 대향하는 것일 수 있다. 즉, 제1 층(110)은 후드(10)의 외부 표면을 형성하여 외부 환경에 노출되며, 제3 층(130)은 후드(10)의 내부 표면을 형성하여 사용자와 직접 접촉하거나 접촉하지 않을 수 있다.

[0049] 바람직하게는, 제1 층(110)은 항균 조성물이 도포 및 건조된 것이며, 제3 층(130)은 친수성 고분자 수용액이 도포 및 건조된 것일 수 있다. 항균 처리된 제1 층(110)은 후드(10) 외부의 환경으로부터 감염원의 침투를 막고 항균 효과를 나타낼 수 있다. 친수 처리된 제3 층(130)은 후드(10)를 착용한 사용자의 땀과 호흡 중에 포함된 수분을 적어도 일부 흡수하여, 후드(10)의 착용감을 향상시킬 수 있다.

[0050] 제3 층(130)의 스펀본드 부직포는 제1 층(110)의 스펀본드 부직포보다 평균 기공의 크기 및 공극률 중 적어도 하나가 더 큰 것일 수 있다. 이러한 경우, 후드(10)의 내부 표면을 형성하는 제3 층(130)은 후드(10) 내부의 수분을 원활하게 흡수할 수 있고, 항균 처리를 더 하는 경우에도 보다 부드러운 내부 표면을 제공할 수 있다. 예를 들어, 제3 층(130)의 스펀본드 부직포는 평균 기공 크기가 30 psi에서 12 내지 17 ㎛일 수 있으며, 제1 층(110)의 스펀본드 부직포는 평균 기공 크기가 30 psi에서 10 내지 12 ㎛일 수 있다.

[0051] 제2 층(120)은 비닐계 필름을 포함할 수 있으며, 액체, 기체 및 감염원을 투과시키지 않는 것일 수 있다. 비닐계 필름은 폴리에틸렌, 폴리비닐알코올, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리아크릴로니트릴 및 이들의 유도체로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로부터 제조되는 것일 수 있다. 제2 층(120)의 비닐계 필름은 전동팬(30)에 의해 유발되는 압력을 견딜 수 있는 것이면 족하고, 인장 강도가 제한되는 것은 아니다.

[0052] 후드(10)의 적층체는 제1 층(110), 제2 층(120) 및 제3 층(130)이 순서대로 배치되어 고정된 것이다. 상기 적층체는 열 압착, 초음파 융착 등의 방법을 통해 접합되는 것일 수 있으며, 바람직하게는 65 내지 110℃의 온도 범위에서 열 압착을 통해 접합된 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 층(110), 제2 층(120) 및 제3 층(130) 중 인접하는 어느 두 층을 먼저 열 압착한 뒤 나머지 한 층을 더 열 압착할 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 세 층을 모두 배치한 상태에서 한번에 열 압착을 통해 접합할 수 있다. 이러한 경우, 제2 층(120)은 열 압착에 의해 적어도 일부가 용융되었다가 제1 층(110) 및 제3 층(130) 중 적어도 하나와 접합될 수 있어서, 상기 적층체의 제조에 추가적인 접착제를 필요로 하지 않을 수 있다. 상기 적층체는 평균 기공 크기가 100 psi에서 0.140 내지 0.160 ㎛일 수 있다. 상기 평균 기공 크기 범위 내에서 상기 적층체는 공기의 유실 없이 전동팬(30)의 압력에 대한 충분한 내력을 나타낼 수 있다.

[0053] 제1 층(110) 및 제3 층(130) 중 적어도 하나는 항균 조성물이 도포 및 건조된 것이거나, 친수성 고분자 수용액이 도포 및 건조된 것이거나, 두 가지가 모두 도포 및 건조된 것일 수 있으며, 이후에 제2 층(120)과 함께 적층 및 접합되어 적층체를 구성할 수 있다. 또는, 제1 층(110), 제2 층(120) 및 제3 층(130)을 접합한 이후에, 제1 층(110) 및 제3 층(130) 중 적어도 하나의 표면에 항균 조성물 또는 친수성 고분자 수용액을 도포 및 건조할 수 있다.

[0054] 전면 가리개(11)를 제외한 후드(10)의 평량은 25 내지 50 gsm일 수 있다. 상기 범위에서 종래 폴리우레탄 소재 후드 대비 대략 40%의 경량화를 달성할 수 있다. 상기 후드(10)의 KS K ISO 10319에 따른 길이 방향(machine direction) 인장 강도는 200 내지 220 N/50 mm일 수 있으며, 폭 방향(cross direction) 인장 강도는 140 내지 160 N/50 mm일 수 있다. 상기 범위의 평량과 인장 강도를 만족하는 경우, 의료 및 방역 작업 환경에 사용되는 전동팬(30)의 압력을 견딜 수 있으며, 길이 방향 인장 강도가 대략 30 N/50 mm에 불과한 종래 폴리우레탄 소재 대비 우수한 강도를 나타낼 수 있다.

[0055] 또한, 적어도 제3 층(130)의 스펀본드 부직포에 친수성 고분자 조성물이 도포 및 건조된 적층체를 포함하는 후드(10)는 KS K 0349에 따른 흡습성이 80% 이상일 수 있다.

[0056] 의료용 보호복은 내화학성보다는 감염원의 차단 성능이 중요할 수 있으며, 의료용 보호복은 건조 미생물에 대한 침투 저항성, 바이러스 침투 저항성, 습식 세균 침투 저항성, 인공 혈액 침투 저항성을 각각 ISO 22612 : 2005, ISO 16604 : 2004, ISO 22610 : 2006, ISO 16603 : 2004을 표준으로 평가하고 있다. 따라서, 의료용 보호복의 후드는 산업용과 달리 다음 네 가지 조건을 모두 만족하여야 하며, 본 실시예에 따른 후드(10)는 이를 만족한다: ① ISO 22612 : 2005에 따른 건조 미생물의 평균 CFU가 1.0 미만일 것, ② ISO 16604 : 2004에 따른

바이러스 침투 저항성이 6 단계 이상일 것, ③ ISO 22610 : 2006에 따른 습식 세균 배리어성(Barrier Index, BI)이 6.0 이상일 것, ④ ISO 16603 : 2004에 따른 인공 혈액 침투 저항성이 3 단계 이상일 것.

[0057] 전신부(20)는 상의와 하의가 일체로 된 것이며, 전술한 후드 프레임을 통해 후드(10)와 분리 가능하게 결합할 수 있다. 전신부(20)의 소재는 후드(10)와 동일하거나 상이할 수 있다.

[0058] 전동팬(30)은 필터(도시하지 않음)를 포함하며, 외기를 상기 필터를 거쳐 상기 의료용 보호복(1) 내부로 연통시킬 수 있다. 또는, 전동팬(30)은 상기 의료용 보호복(1) 내부의 공기를 외부로 배출시키는 것일 수 있으며, 외기의 유입 및 내부 공기의 배출 두 가지를 동시에 수행하여 의료용 보호복(1) 내부를 음압 상태로 유지하는 것일 수 있다. 전동팬(30)은 멜빵에 연결되어 어깨에 메거나, 전신부(20)에 마련되는 벨트에 분리 가능하게 결합되는 것일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0059] 도시하지 않았으나, 전동팬(30)은 전력을 공급하기 위한 배터리 및 상기 배터리로부터 전력을 공급받아 작동하는 송풍수단을 포함하여 필터를 거친 외기를 의료용 보호복(1) 내부로 연통시킬 수 있다. 예를 들어, 전동팬(30)은 전동팬(30)과 후드(10)를 연결하는 호스를 통해 외기를 후드(10) 내부에 공급할 수 있다.

[0060] 필터는 전동팬(30)에 탈부착이 가능한 헤파필터(HEPA filter)일 수 있고, 상기 필터의 적어도 일면은 항균 조성물이 도포 및 건조된 것일 수 있다. 상기 필터는 예를 들어, 술폰레이스를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 필터는 일면이 전동팬(30)의 외부를 향하도록 배치될 수 있으며, 적어도 상기 일면에 항균 조성물이 도포 및 건조될 수 있다. 항균 조성물은 상기 적층체의 제1 층(110) 또는 제3 층(130)에 적용하는 것과 동일한 것을 사용할 수 있다. 바람직하게는, 항균 조성물은 스프레이 분사를 통해 상기 필터에 도포될 수 있다.

[0061] 이상과 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 보호복의 후드(10)는 폴리올레핀계 수지로 제조한 스펀본드 부직포를 포함하여 종래 산업용 폴리우레탄 소재의 후드 대비 가벼우면서, 항균 또는 친수 처리가 가능하여 감염원으로부터 안전하며 수분 흡수에 따른 편안한 착용감과 쾌적함을 제공하며, 간편한 교체가 가능하다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 보호복의 전동팬(30)용 필터는 항균 처리를 통해 외기 중에 포함된 감염원의 유입을 방지할 수 있다.

[0063] 이하에서는, 구체적인 실시예 및 실험예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 하기 실시예 및 실험예는 본 발명을 예시하기 위한 것으로서, 본 발명이 하기 실시예 및 실험예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0064] **실시예 1. SFS 부직포의 제조**

[0065] 제1 층으로서 폴리프로필렌 수지를 이용하여 제조한 스펀본드 부직포(NFP, Crown Name Disposable Hygiene Products Fty. Ltd, 0.159 um (30 psi)), 제2 층으로서 폴리에틸렌 필름(㈜대한유화) 및 제3 층으로서 폴리프로필렌 수지를 이용하여 제조한 스펀본드 부직포(NFP, Crown Name Disposable Hygiene Products Fty. Ltd, 0.159 um (30 psi)를 순서대로 배치하고, 90℃에서 라미네이팅 방식으로 열 압착하여, 300 × 300 mm 크기의 SFS 부직포를 제조하였다.

[0066] **실시예 2. SFS 부직포의 항균 코팅**

[0067] 실시예 1에서 제조한 SFS 부직포에서, 외부 표면에 해당하는 스펀본드 부직포 표면에 25 wt% 농도의 피톤치드 수용액 50 mL를 스프레이로 분사하고, 25℃, 습도 45% 조건에서 24 시간 동안 건조하여 항균 코팅을 형성하였다.

[0068] **실시예 3-1. SFS 부직포의 친수 코팅**

[0069] 실시예 1에서 제조한 SFS 부직포에서, 내부 표면에 해당하는 스펀본드 부직포 표면에 0.5 wt% 농도의 카르복시메틸셀룰로오스(~300 kDa) 수용액 50mL, 상기 카르복시메틸셀룰로오스 수용액과 4.0 wt% 농도의 폴리비닐알코올이 1:3의 중량 비율로 혼합된 수용액 50mL, 또는 0.5 wt% 농도의 폴리에틸렌글리콜 디글리시드 수용액 50mL를 스프레이로 분사하고, 25℃, 습도 45% 조건에서 24 시간 동안 건조하여 친수 코팅을 형성하였다.

[0070] **실시예 3-2. SFS 부직포의 친수 코팅**

[0071] 실시예 1에서 제조한 SFS 부직포에서, 내부 표면에 해당하는 스펀본드 부직포 표면에 4.0 wt% 농도의 폴리비닐알코올(분자량 9,000 내지 10,000) 수용액 10 g을 스프레이로 분사하고, 25℃, 습도 45% 조건에서 24 시간 동안 건조하여 코팅을 형성하였다.

[0072] **실험예 1. SFS 부직포의 코팅 형성 여부 확인**

[0073] 실시예 1 내지 3-1에 따른 SFS 부직포의 SEM 이미지를 확인하여, 실시예 2 및 3-1에 따른 각 코팅의 형성 여부를 확인하였다.

[0074] 도 4의 (a)는 실시예 1에 따른 SFS 부직포의 외부 표면을 1.50K X 배율로 확인한 SEM 이미지(LEO SUPRA 55, Carl Zeiss, Germany)로, 도면 내 눈금은 10㎛를 나타내며, (b)는 상기 표면을 5.00K X 배율로 확인한 SEM 이미지로, 도면 내 눈금은 2㎛를 나타낸다.

[0075] 도 4의 (c)는 실시예 2에 따른 SFS 부직포의 외부 표면을 500X 배율로 확인한 SEM 이미지로, 도면 내 눈금은 20㎛를 나타내며, (d)는 상기 표면을 1.50K X 배율로 확인한 SEM 이미지로, 도면 내 눈금은 20㎛를 나타낸다.

[0076] 도 4의 (e)는 실시예 3-1에 따른 SFS 부직포의 내부 표면을 500X 배율로 확인한 SEM 이미지로, 도면 내 눈금은 20㎛를 나타내며, (f)는 상기 표면을 1.50K X 배율로 확인한 SEM 이미지로, 도면 내 눈금은 10㎛를 나타낸다.

[0077] 도 4의 (c) 내지 (f)를 살펴보면, (a) 및 (b)에서 나타난 섬유의 얽힘(entanglement) 구조를 손상시키거나, 섬유 사이의 기공을 막는 등 공극 구조를 손상시키지 않고, 원하는 코팅이 형성된 것을 확인할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 SFS 부직포에는 항균 조성물 또는 친수성 고분자 수용액의 스프레이 분사를 통해 상기 부직포의 손상 없이 원하는 코팅을 형성할 수 있음을 확인하였다.

[0078] **실험예 2. SFS 부직포의 항균 코팅 분석**

[0079] 실시예 1 및 실시예 2에 따른 SFS 부직포의 외부 표면에 대한 FT-IR 스펙트라를 확인하여, 상기 표면에 대한 코팅 형성 여부와 이에 따른 차이를 분석하였다.

[0080] 도 5의 (a)를 살펴보면, 실시예 1에 따른 SFS 부직포(그래프 내 SFS로 표시)에서는 2950 cm^{-1}, 1456 cm^{-1}, 1376 cm^{-1}에서 각각 C-H, CH_2, CH_3 특성 피크가 확인되었다. 실시예 2에 따른 SFS 부직포(그래프 내 SFS-PT로 표시)에서는 2820 cm^{-1}, 1445 cm^{-1}에서 피톤치드 특성 피크가 확인되었으며, 1060 cm^{-1}에서 C-O-C 특성 피크가 확인되었다.

[0081] 또한, 실시예 1 및 실시예 2에 따른 SFS 부직포의 외부 표면에 대한 XPS 분석을 통해, 각 부직포 직물 표면의 화학적 성분 차이를 분석하였다.

[0082] 도 5의 (b)를 살펴보면, 실시예 2에 따른 SFS 부직포는 항균 코팅에 따라 피톤치드 성분 증가로 인해 산소(O)의 성분이 4.3 Atom(%)로, 실시예 1의 2.85 Atom(%)보다 증가한 것으로 확인되었다. 도 5의 (c) 및 (d)를 살펴보면, 항균 코팅이 형성됨에 따라 부직포 표면에서 C-H와 C-C 피크가 감소하는 것으로 나타났다.

[0083] **실험예 3. SFS 부직포의 친수 코팅 분석**

[0084] 실시예 1, 실시예 3-1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포의 내부 표면에 대한 FT-IR 스펙트라를 확인하여, 상기 표면에 대한 코팅 형성 여부와 이에 따른 차이를 분석하였다.

[0085] 도 6을 살펴보면, 실시예 1에 따른 SFS 부직포(그래프 내 SFS-Reference로 표시)에서는 2950 cm^{-1}, 1456 cm^{-1}, 1376 cm^{-1}에서 각각 C-H, CH_2, CH_3 특성 피크가 확인되었다. 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포(그래프 내 SFS-PVA로 표시)와 실시예 3-1에 따른 SFS 부직포(그래프 내 SFS-CMC 및 SFS-PVA/CMC로 표시)에서는 3400 cm^{-1}에서 하이드록시기 특성 피크가 확인되었고, 실시예 3-1에 따른 SFS 부직포에서는 1608 cm^{-1}에서 카르보닐기 특성 피크가 확인되었다. 이는 실시예 3-1에서 사용한 카르복시메틸셀룰로오스가 화학적인 작용에 따른 결합 대신 SFS 부직포의 표면에 물리적으로 흡착된 결과로 판단된다.

[0086] 또한, 실시예 1, 실시예 3-1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포의 내부 표면에 물방울을 떨어뜨려 접촉각을 확인하였다.

[0087] 도 7의 (a)를 살펴보면 실시예 1에 따른 SFS 부직포에 대한 물의 접촉각은 127도, (b) 실시예 3-2에 따라 폴리비닐알코올 수용액으로 코팅한 SFS 부직포에 대한 물의 접촉각은 98도, (c) 실시예 3-1에 따라 카르복시메틸셀룰로오스 수용액으로 코팅한 SFS 부직포에 대한 물의 접촉각은 91도, (d) 실시예 3-1에 따라 카르복시메틸셀룰로오스와 폴리비닐알코올을 1:3의 중량 비율로 혼합한 수용액으로 코팅한 SFS 부직포에 대한 물의 접촉각은 88

도로 나타났다.

[0088] 또한, 실시예 1(그래프 내 SFS-Reference로 표시), 실시예 3-1(그래프 내 SFS-CMC 및 SFS-PVA/CMC로 표시) 및 실시예 3-2(그래프 내 SFS-PVA로 표시)에 따른 SFS 부직포의 내부 표면에 대한 XPS 분석을 통해, 각 부직포 직물 표면의 화학적 성분 차이를 분석하였다.

[0089] 도 8의 (a) 내지 (e)는 SFS 부직포 직물의 내부 표면에 친수 코팅을 형성함에 따른 상기 내부 표면의 화학적 성분 변화를 XPS 분석한 결과이며, 친수 코팅 후 공통적으로 친수성 성분인 하이드로시기가 증가한 것으로 나타났다. 도 8의 (d) 및 (e) 카르복시메틸셀룰로오스를 사용하여 친수 코팅 형성시 C-O-C 그룹에 의해 산소(O) 성분이 크게 증가한 것으로 나타났다.

[0090] XPS 분석을 통해 확인된 각 SFS 부직포 내부 표면의 화학적 성분을 하기 표 1에 나타내었다(단위: Atomic%).

표 1

[0091]

	실시예 1 (SFS-Refernce)	실시예 3-2 (SFS-PVA)	실시예 3-1	
			(SFS-CMC)	(SFS-PVA/CMC)
C	94.78	89.02	72.27	88.35
O	5.22	10.98	27.73	11.65

[0092] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 실시예 3-1 및 실시예 3-2는 실시예 1 대비 코팅 처리에 따라 하이드록시기의 증가로 산소(O)의 성분이 증가한 것으로 확인되었다.

[0093] **실시예 4. 헤파필터 제조**

[0094] 술폰레이스를 이용하여 멜트블로운 방식으로 제조한 필터를 300 × 300 mm의 크기로 준비하였다.

[0095] **실시예 5. 헤파필터의 항균 코팅**

[0096] 2-25 wt% 농도의 피톤치드 수용액과, 이를 1.00(100%), 1.25(125%), 1.50(150%), 1.75(175%) 농도로 각각 농축한 수용액들을 준비하고, 각각을 실시예 4에서 제조한 헤파필터의 일면에 10g씩 스프레이로 분사하고, 25℃, 45%의 습도에서 24 시간 동안 건조하여 항균 코팅을 형성하였다.

[0097] **실험예 4. 헤파필터의 코팅 형성 여부 확인**

[0098] 실시예 4 및 5에 따른 SFS 부직포의 SEM 이미지를 확인하여, 실시예 5에 따른 각 코팅의 형성 여부를 확인하였다.

[0099] 도 9의 (a)는 실시예 4에 따른 헤파필터의 표면을 1.50K X 배율로 확인한 SEM 이미지(LEO SUPRA 55, Carl Zeiss, Germany)로, 도면 내 눈금은 10㎛를 나타내며, (b)는 상기 표면을 5.0K X 배율로 확인한 SEM 이미지로, 도면 내 눈금은 2㎛를 나타낸다.

[0100] 도 9의 (c)는 실시예 5에 따른 헤파필터의 항균 조성물(100% 농도) 처리 표면을 1.50 K X 배율로 확인한 SEM 이미지로, 도면 내 눈금은 10㎛를 나타내며, (d)는 상기 표면을 500 X 배율로 확인한 SEM 이미지로, 도면 내 눈금은 20㎛를 나타낸다.

[0101] 도 9의 (c) 내지 (d)를 살펴보면, (a) 및 (b)에서 나타난 섬유의 얽힘 구조를 손상시키거나, 섬유 사이의 기공을 막는 등 공극 구조를 손상시키지 않고, 원하는 코팅이 형성된 것을 확인할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 헤파필터 에는 항균 조성물의 스프레이 분사를 통해 상기 필터의 손상 없이 원하는 코팅을 형성할 수 있음을 확인하였다.

[0102] **실험예 5. 헤파필터의 항균 코팅 분석**

[0103] 실시예 4 및 실시예 5에 따른 헤파필터의 표면에 대한 FT-IR 스펙트라를 확인하여, 상기 표면에 대한 코팅 형성 여부와 이에 따른 차이를 분석하였다.

[0104] 도 10을 살펴보면, 실시예 4에 따른 헤파필터(그래프 내 SF-0.0으로 표시)에서는 2950 cm^{-1}, 1456 cm^{-1}, 1376 cm^{-1}에서 각각 C-H, CH_2, CH_3 특성 피크가 확인되었다. 실시예 5에 따른 헤파필터(항균 조성물 농축도에 따라 그래프 내 SF-1.00, SF-1.25, SF-1.50 및 SF-1.75로 표시)에서는 2820 cm^{-1}, 1445 cm^{-1}에서 피톤치드 특성 피크가

확인되었으며, 1060 cm^{-1}에서 C-O-C 특성 피크가 확인되었다.

[0105] 또한, 실시예 4 및 실시예 5에 따른 필터의 표면에 대한 XPS 분석을 통해, 각 필터 표면의 화학적 성분 차이를 분석하였다.

[0106] 도 11의 (a) 내지 (f)는 헤파필터와 항균 코팅을 형성한 헤파필터 표면의 XPS 성분 변화를 분석한 결과이다. 항균 코팅 형성시, 피톤치드 농도가 증가함에 따라 산소(O) 성분의 비율이 증가하는 결과를 나타내었다.

[0107] XPS 분석을 통해 확인된 각 필터 표면의 화학적 성분을 하기 표 2에 나타내었다(단위: Atomic%).

표 2

[0108]

	실시예 4 (SF-Reference)	실시예 5			
		(SF-1.00 (100%))	(SF-1.25 (125%))	(SF-1.50 (150%))	(SF-1.75 (175%))
C	97.02	96.08	95.41	94.53	95.23
O	2.98	3.92	4.59	5.47	4.77

[0109] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 실시예 5는 실시예 4 대비 코팅 처리에 따라 하이드록시기의 증가로 산소(O)의 성분이 증가한 것으로 확인되었다.

[0110] **실험예 6. SFS 부직포의 흡수성 평가**

[0111] 실시예 1, 실시예 3-1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포를 한국의류시험연구원에서 KS K 0815,6.27.2 : 2008에 따라 흡수성을 평가하였다.

[0112] 도 12에 나타난 바와 같이, 실시예 1(SFS-REFERENCE 및 시료 1로 표시)에 따라 코팅을 형성하지 않은 SFS 부직포의 흡수성은 16.2%였으나, 실시예 3-2(SFS-PVA 및 시료 2로 표시) 및 실시예 3-1(SFS-CMC 및 시료 3으로 표시, 및 SFS-PEGDGE 및 시료 4로 표시)에 따라 코팅을 형성한 SFS 부직포의 흡수성은 20% 이상으로 증가하여, 친수성 코팅 형성에 따라 흡수성이 크게 증가한 것으로 확인되었다.

[0113] **실험예 7. SFS 부직포의 인장 강도 평가**

[0114] 실시예 1 및 실시예 3-1에 따른 SFS 부직포를 한국의류시험연구원에서 KS K 0860 : 2001에 따라 인장 강도를 평가하여 하기 표 3에 나타내었다(단위: N/50 mm).

표 3

[0115]

		실시예 1 (SFS-Reference)	실시예 3-1 (SFS-PVA/CMC)
인장 강도	길이 방향	210	210
	폭 방향	120	150

[0117] 표 3에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 SFS 부직포는 폭(위사) 방향(cross direction)의 인장 강도가 길이 방향(machine direction) 대비 상대적으로 약한 것으로 나타났으나, 친수 코팅을 형성한 실시예 3-1의 SFS 부직포는 상기 코팅을 형성하지 않은 실시예 1 대비 폭 방향의 인장 강도 또한 향상되는 것으로 나타났다. 이에 따라, 실시예 3-1의 SFS 부직포는 흡수성을 나타냄과 동시에 보다 강한 인장 강도를 나타내어 외부 충격 및 전동팬의 압력에 대한 충분한 내력이 있음을 확인하였다.

[0118] **실험예 8. SFS 부직포 및 헤파필터의 항균 성능 평가**

[0119] 실시예 1 및 실시예 2에 따른 SFS 부직포를 한국의류시험연구원에서 KS K 0693 : 2016에 따라 항균 성능을 평가하였다.

[0120] 구체적으로, 접종균을 각 부직포에 처리하여 정균 감소율을 확인하였으며 다음의 두 가지 균을 사용하였다. 황

색포도구균(*Staphylococcus aureus* ATCC 6538)의 농도를 1.0×10^5 CFU/mL로 접종하고, 비이온성 계면활성제인 Tween 80을 상기 균의 0.005% 농도로 첨가하였다. 폐렴간균(*Klebsiella pneumoniae* ATCC 4352)의 농도를 1.2×10^5 CFU/mL로 접종하고, 비이온성 계면활성제인 Tween 80을 상기 균의 0.005% 농도로 첨가하였으며, 이후 정균 감소율을 확인하였다. 대조편으로는 표준 면포를 사용하였다.

[0121] 도 13의 (a)에 나타난 바와 같이, 실시예 1에 따른 SFS 부직포(시료 1로 표시)에서는 정균 감소율이 두 가지 균 모두에서 0.0%로 나타난 데에 비해, 실시예 2에 따른 SFS 부직포(시료 2로 표시)에서는 정균 감소율이 각각 92.9% 및 99.1%로 나타났다.

[0122] 또한, 실시예 5에 따른 헤파필터를 동일한 방법으로 항균 성능을 평가하였다.

[0123] 도 13의 (b)에 나타난 바와 같이, 실시예 5에 따른 헤파필터는 항균 조성물의 농축 농도에 무관하게 두 가지 균 모두에서 정균 감소율이 99.9%로 나타났다.

[0124] **실험예 9. SFS 부직포의 건조 미생물 침투 저항성 평가**

[0125] 실시예 1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포를 한국의류시험연구원에서 ISO 22612 : 2005에 따라 건조 미생물 침투 저항성을 평가하였다.

[0126] 구체적으로, 건조 미생물로 Bacillus atrophaeus ATCC 9372 포자를 1.0×10^8 CFU/g talc로 각각 10개의 시편에 접종하고, 30분 동안 진동 처리한 후 측정하였다.

[0127] 도 14의 (a) 및 (b)에 각각 나타난 바와 같이, 실시예 1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포 모두 평균 CFU 값이 1 미만이고, log 10 (CFU) 값이 0.0으로 나타나, 건조 상태에서 미생물의 활동이 없어, 우수한 건조 미생물 침투 저항값을 나타내는 것으로 확인되었다.

[0128] **실험예 10. SFS 부직포의 바이러스 침투 저항성 평가**

[0129] 실시예 1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포를 한국의류시험연구원에서 ISO 16604 : 2004에 따라 바이러스 침투 저항성을 평가하였다.

[0130] 구체적으로, Phi-X 174 ATCC 13706-B1 박테리오 파지를 현탁액 농도 $3.0\text{X}10^8$ PFU/mL에서 0.5 시간 동안 UV 조영(254 mm)으로 멸균처리 한 후, 20 kPa(Class 6) 압력하에서 각 부직포에 투과시킨 후 배양시켜 박테리오 파지의 검출 여부를 확인하였다.

[0131] 도 15의 (a) 및 (b)에 각각 나타난 바와 같이, 실시예 1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포 모두 평균 PFU 값이 1 미만으로 나타나 바이러스 침투 저항성이 6단계에 부합하는 것으로 확인되었다.

[0132] **실험예 11. SFS 부직포의 습식 세균 배리어성 평가**

[0133] 실시예 1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포를 한국의류시험연구원에서 ISO 22610 : 2006에 따라 습식 세균 배리어성을 평가하였다.

[0134] 구체적으로, 황색포도구균(*Staphylococcus aureus* ATCC 29213)의 농도를 $(2.5\pm1.5)\times10^4$ CFU/mL로 0.5 시간 동안 UV 조영(254 mm)으로 멸균처리 한 후, 각 부직포에 투과시킨 후 배양시켜 살아있는 미생물의 숫자(plaque forming unit, PFU)를 계산하여 측정하였다. 5회 반복 측정하여 평균값을 산출하였다.

[0135] 도 16의 (a) 및 (b)에 각각 나타난 바와 같이, 실시예 1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포 모두 평균 배리어성(Barrier Index, BI)이 6.0인 것으로 평가되었다. 질병관리청 기준 BI 2.0 (2 단계) 이상부터 혈액이나 땀 등 액체 성분에 감염원이 노출된 경우를 대비한 보호구로서 적합성을 인정받을 수 있는데, 본 실시예에 따른 SFS 부직포는 BI 6.0으로 가장 우수한 수준의 습식 세균 배리어성을 나타내는 것으로 확인되었다.

[0136] **실험예 12. SFS 부직포의 인공 혈액 침투 저항성 평가**

[0137] 실시예 1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포를 한국의류시험연구원에서 ISO 16603 : 2004에 따라 인공 혈액 침투 저항성을 평가하였다.

[0138] 구체적으로, 인공 혈액을 1 내지 6 단계의 압력 하에서 각 부직포에 투과시킨 후 인공 혈액의 침투 여부를 확인하였다. 3회 반복 측정하여 평가하였다.

[0139] 도 17 및 도 18에 각각 나타난 바와 같이, 실시예 1 및 실시예 3-2에 따른 SFS 부직포 모두 인공 혈액 침투 저항성이 3 단계 이상인 것으로 평가되었다. 질병관리청 기준 인공 혈액 침투 저항성이 2 단계 이상부터 보호구로서 적합성을 인정받을 수 있는데, 본 실시예에 따른 SFS 부직포는 인공 혈액 침투 저항성이 3 단계 이상으로 평가되어, 의료용 보호복의 후드 소재로 사용되기에 적합한 것으로 나타났다.

부호의 설명

[0140] 1: 의료용 보호복

10: 후드 11: 전면 가리개

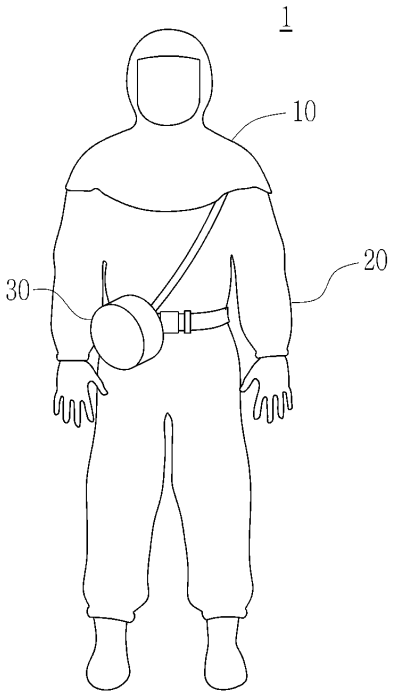
20: 전신부 30: 전동팬

110: 제1 층 120: 제2 층

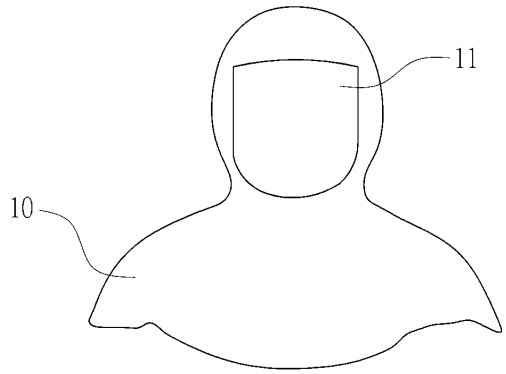
130: 제3 층

도면

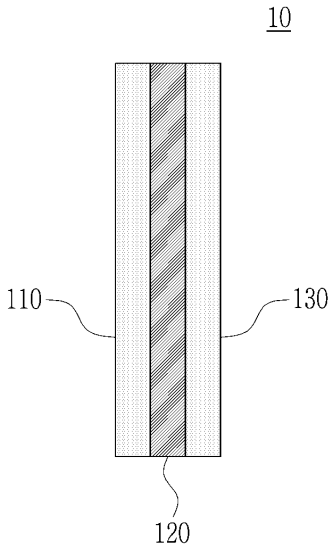
도면1



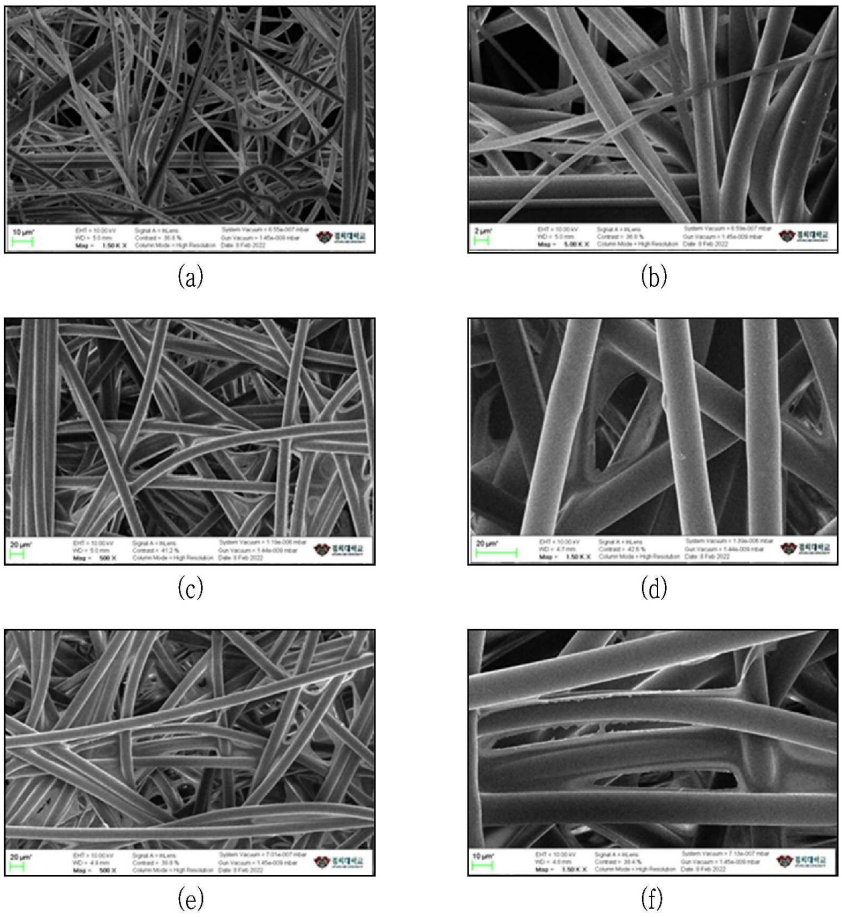
도면2



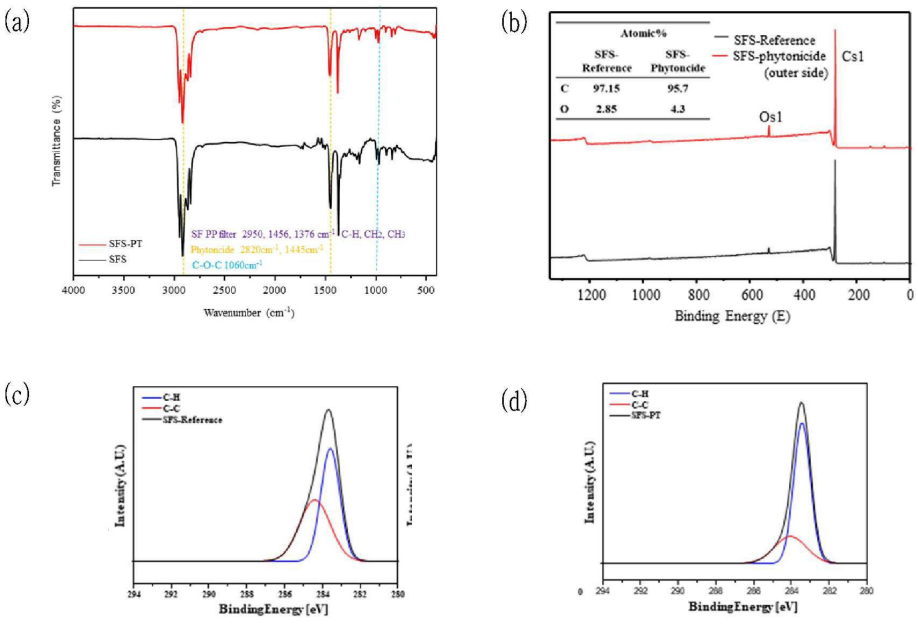
도면3



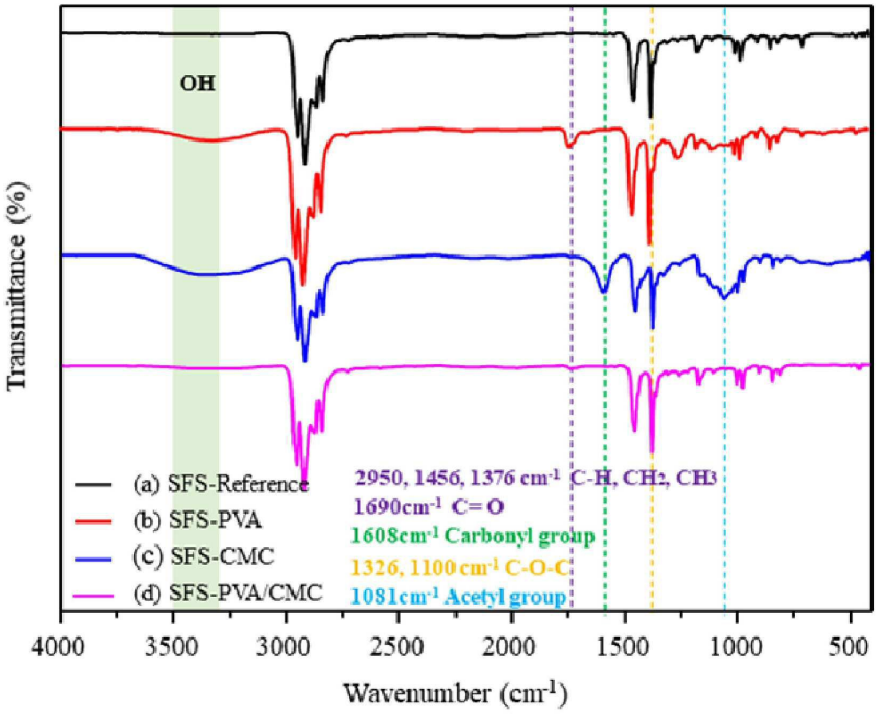
도면4


(a)
(b)
(c)
(d)
(e)
(f)

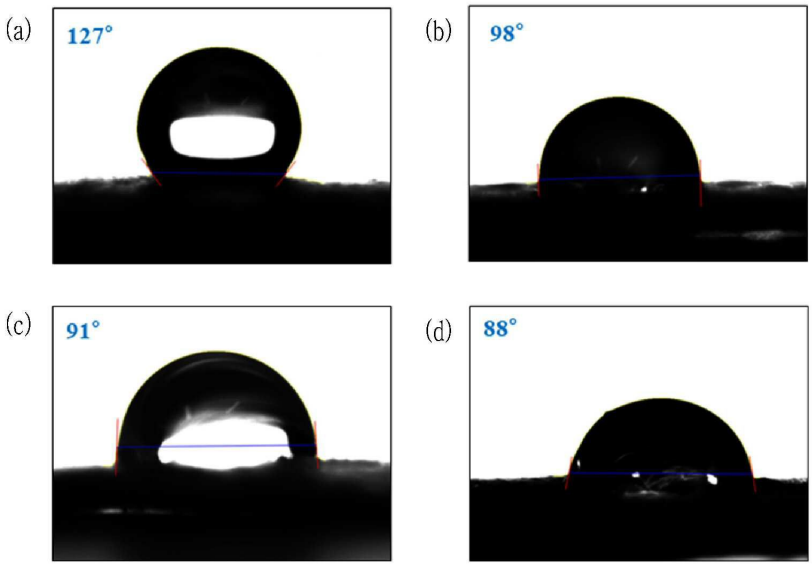
도면5


(a)
Transmittance (%)
Wavenumber (cm-1)
SFS-PT
SFS
SF PP filter 2950, 1456, 1376 cm-1 C-H, CH2, CH3
Phytoncide 2820cm-1, 1445cm-1
C-O-C 1060cm-1
(b)
Atomic%
SFS-Reference
SFS-Phytoncide
C 97.15 95.7
O 2.85 4.3
SFS-Reference
SFS-phytonicide (outer side)
Cs1
Os1
Binding Energy (E)
(c)
C-H
C-C
SFS-Reference
Intensity (A.U)
BindingEnergy [eV]
(d)
C-H
C-C
SFS-PT
Intensity (A.U)
BindingEnergy [eV]

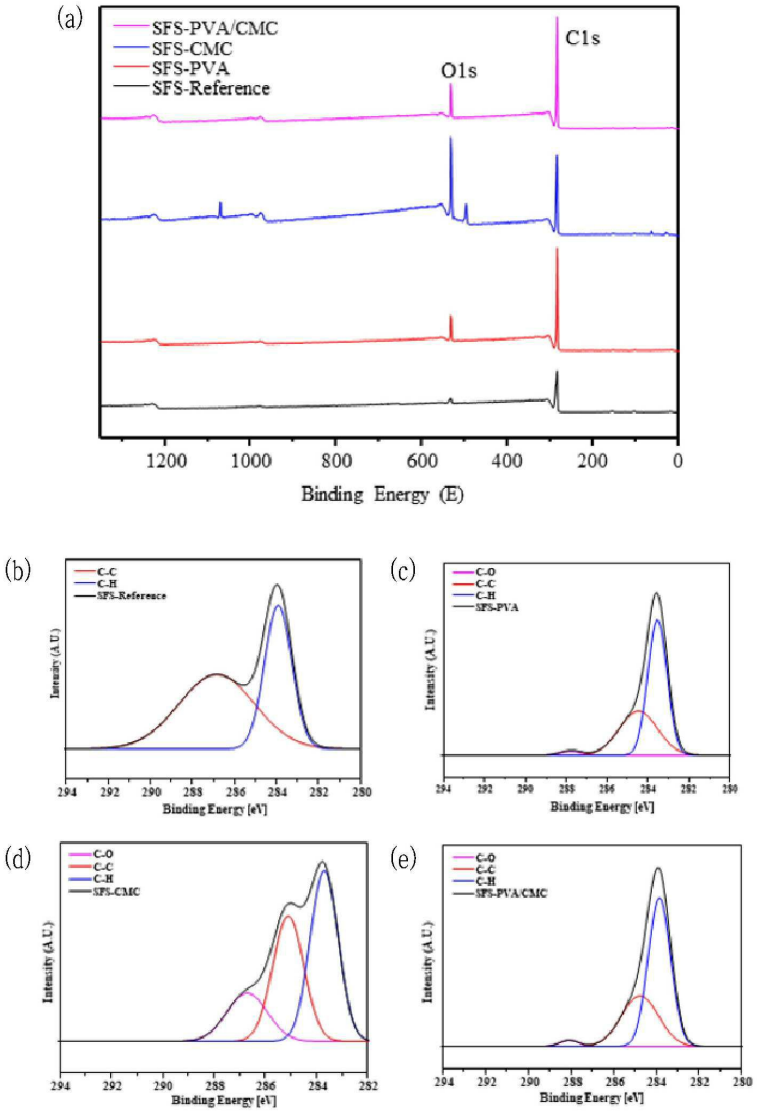
도면6


OH
Transmittance (%)
(a) SFS-Reference
(b) SFS-PVA
(c) SFS-CMC
(d) SFS-PVA/CMC
2950, 1456, 1376 cm-1 C-H, CH2, CH3
1690cm-1 C=O
1608cm-1 Carbonyl group
1326, 1100 cm-1 C-O-C
1081cm-1 Acetyl group
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
Wavenumber (cm-1)

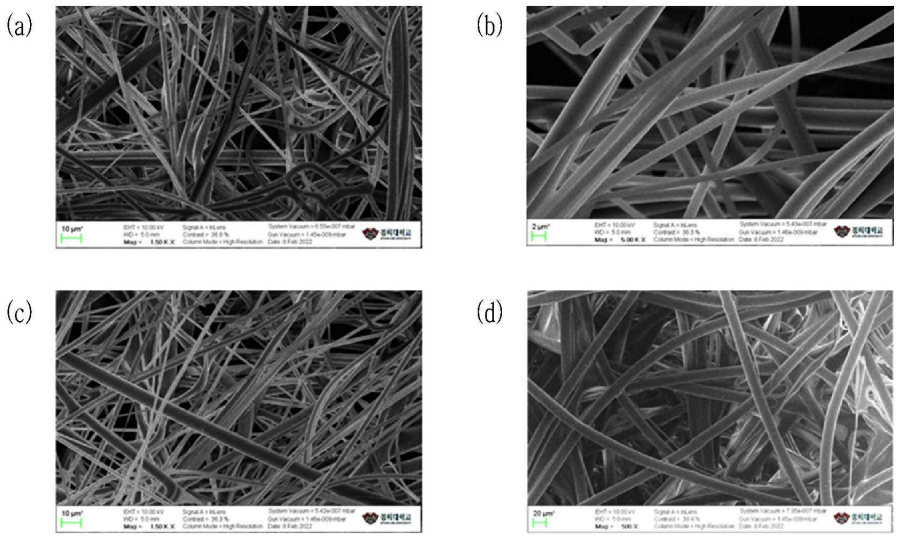
도면7


(a)
127°
(b)
98°
(c)
91°
(d)
88°

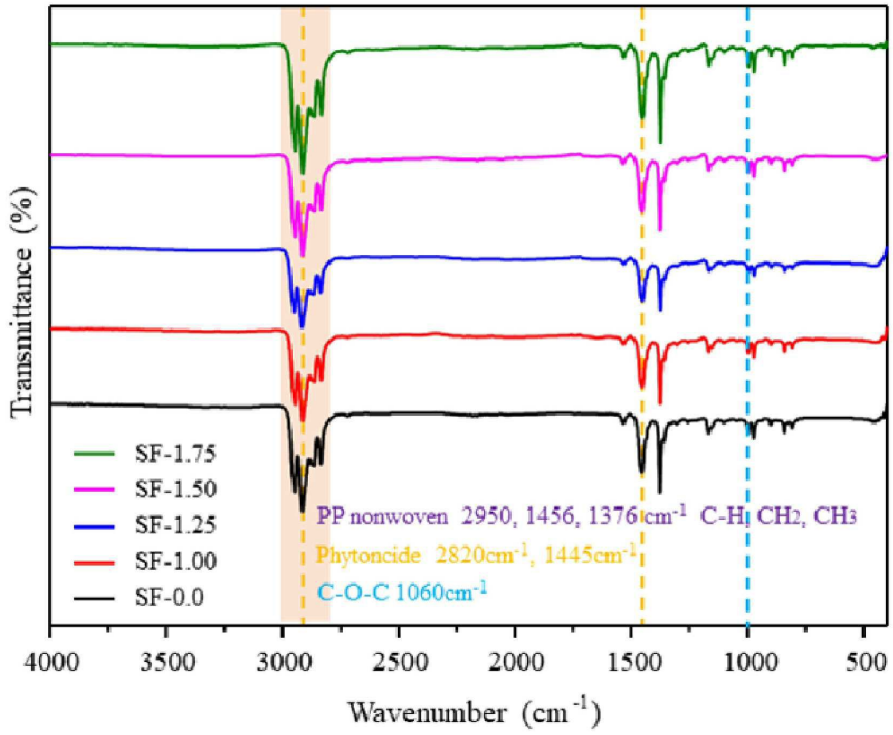
도면8


(a)
SFS-PVA/CMC
SFS-CMC
SFS-PVA
SFS-Reference
O1s
C1s
1200
1000
800
600
400
200
0
Binding Energy (E)
(b)
C-C
C-H
SFS-Reference
Intensity (A.U.)
294
292
290
288
286
284
282
280
Binding Energy [eV]
(c)
C-O
C-C
C-H
SFS-PVA
Intensity (A.U.)
Binding Energy [eV]
(d)
C-O
C-C
C-H
SFS-CMC
Intensity (A.U.)
294
292
290
288
286
284
282
Binding Energy [eV]
(e)
C-O
C-C
C-H
SFS-PVA/CMC
Intensity (A.U.)
294
292
290
288
286
284
282
280
Binding Energy [eV]

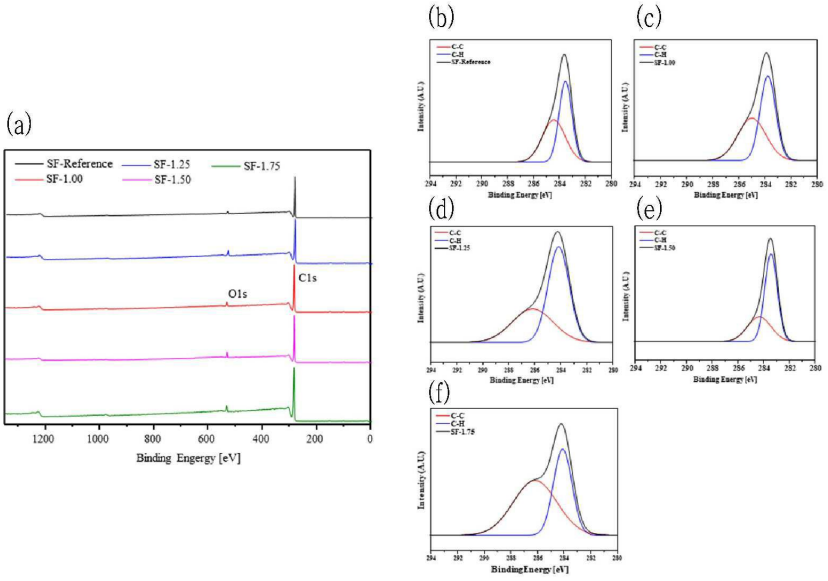
도면9


(a)
(b)
(c)
(d)

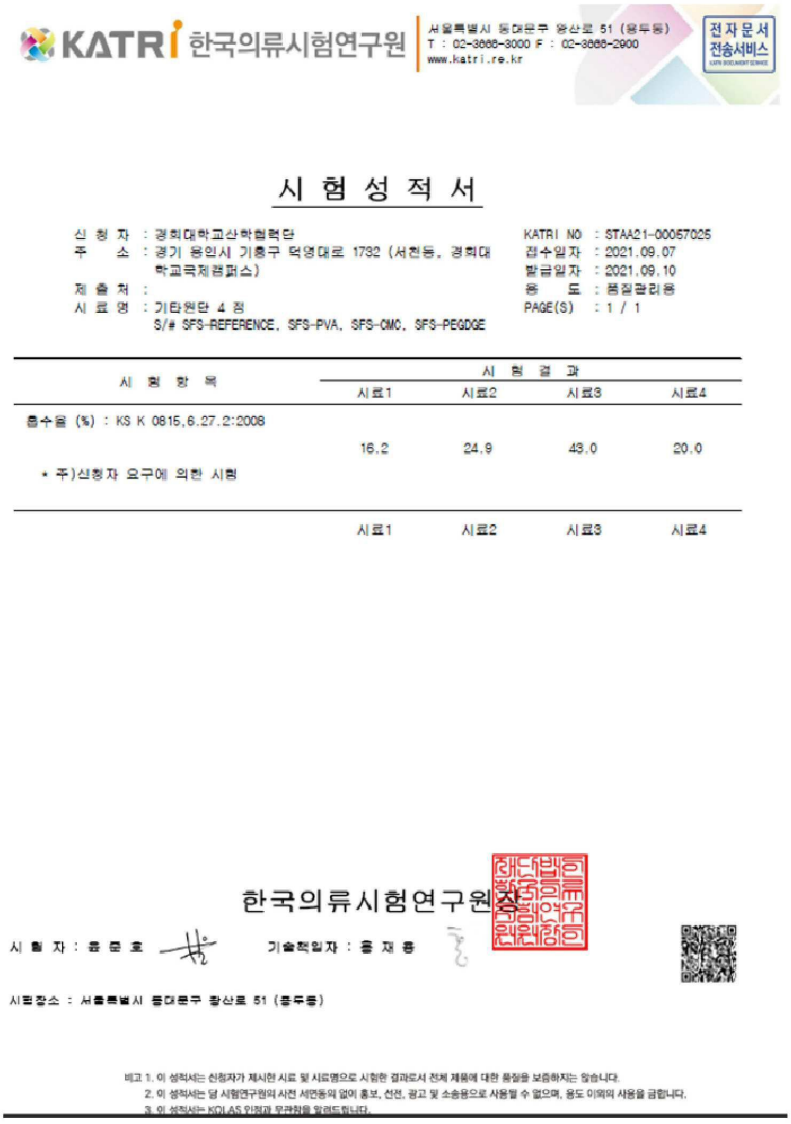
도면10


Transmittance (%)
SF-1.75
SF-1.50
SF-1.25
SF-1.00
SF-0.0
PP nonwoven 2950, 1456, 1376cm-1 C-H, CH2, CH3
Phytoncide 2820cm-1, 1445cm-1
C-O-C 1060cm-1
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
Wavenumber (cm-1)

도면11


(a)
SF-Reference
SF-1.25
SF-1.75
SF-1.00
SF-1.50
C1s
O1s
1200
1000
800
600
400
200
0
Binding Engergy [eV]
(b)
(c)
(d)
(e)
(f)
C-C
C-H
Intensity (A.U.)
Binding Energy [eV]

도면12



KATRI 한국의류시험연구원
서울특별시 동대문구 장산로 51 (용두동)
T : 02-3668-3000 F : 02-3668-2900
www.katri.re.kr
전자문서 전송서비스

시 험 성 적 서

신 청 자 : 경희대학교산학협력단
주 소 : 경기 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교국제캠퍼스)
제 출 처 :
시 료 명 : 기타원단 4 점
S/# SFS-REFERENCE, SFS-PVA, SFS-CMC, SFS-PEGDGE

KATRI NO : STAA21-00057025
접수일자 : 2021.09.07
발급일자 : 2021.09.10
용 도 : 품질관리용
PAGE(S) : 1 / 1

시 험 항 목	시 험 결 과			
	시료1	시료2	시료3	시료4
흡수율 (%) : KS K 0815, 6.27.2:2008				
	16.2	24.9	43.0	20.0
* 주)신청자 요구에 의한 시험				
	시료1	시료2	시료3	시료4

한국의류시험연구원장

시 험 자 : 윤 문 호
기술책임자 : 홍 재 룡

시험장소 : 서울특별시 동대문구 장산로 51 (용두동)

비고 1. 이 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 당 시험연구원의 사전 서면동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.
3. 이 성적서는 KOLAS 인정과 무관함을 알려드립니다.

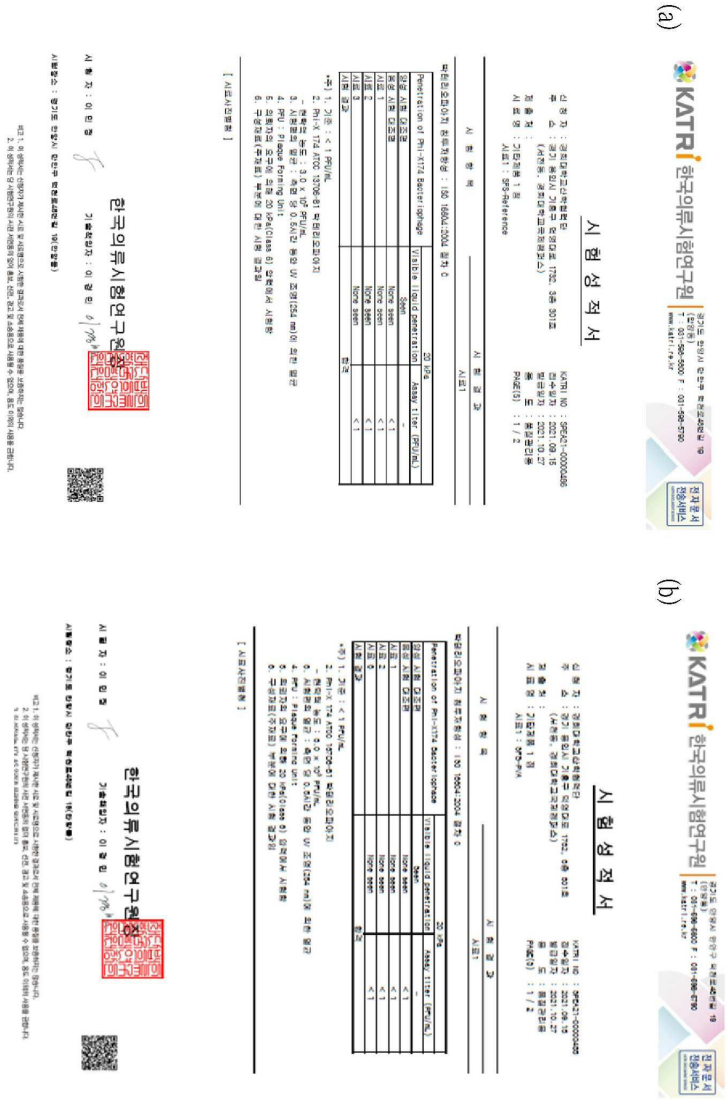
도면13



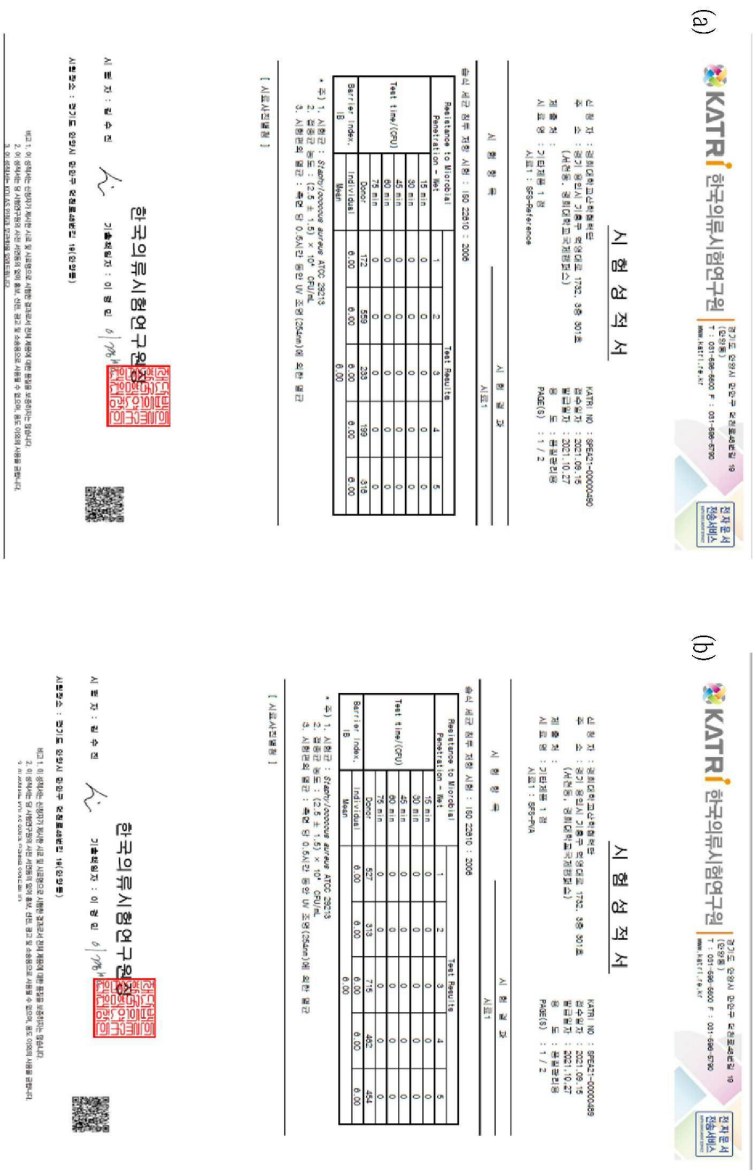
도면14


(a)
KATRI 한국의류시험연구원
시 험 성 적 서
시 험 결 과
- 끝 -
한국의류시험연구원장
(b)
KATRI 한국의류시험연구원
시 험 성 적 서
시 험 결 과
- 끝 -
한국의류시험연구원장

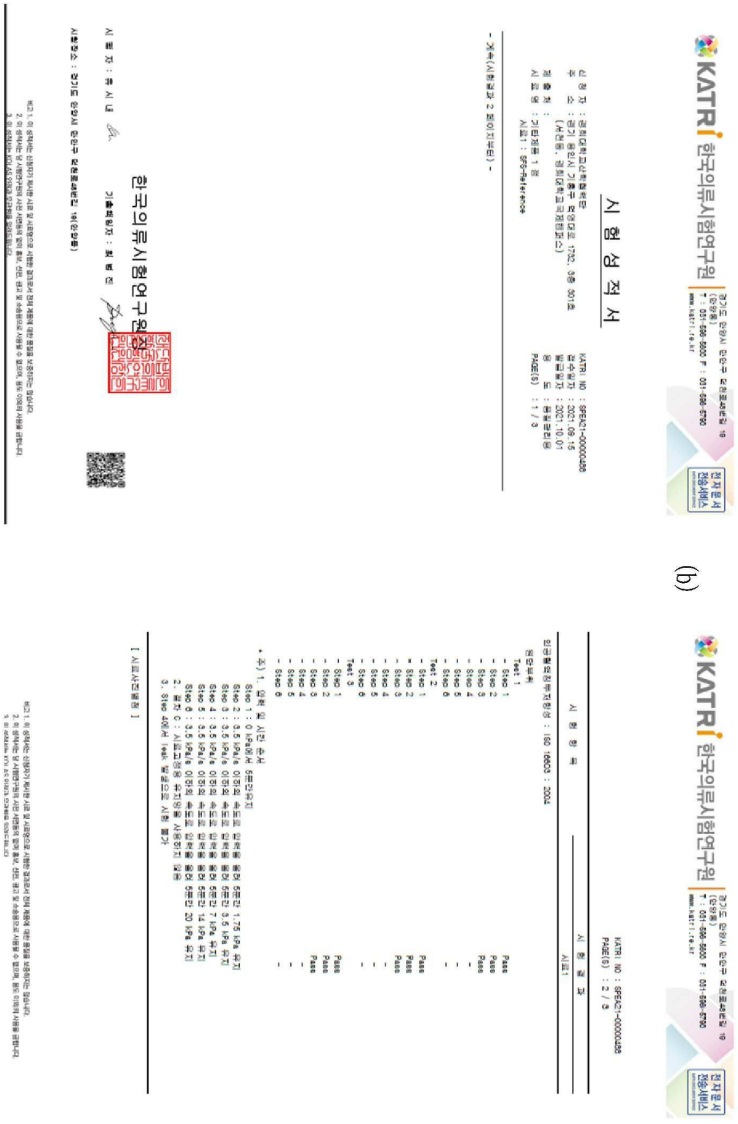
도면15



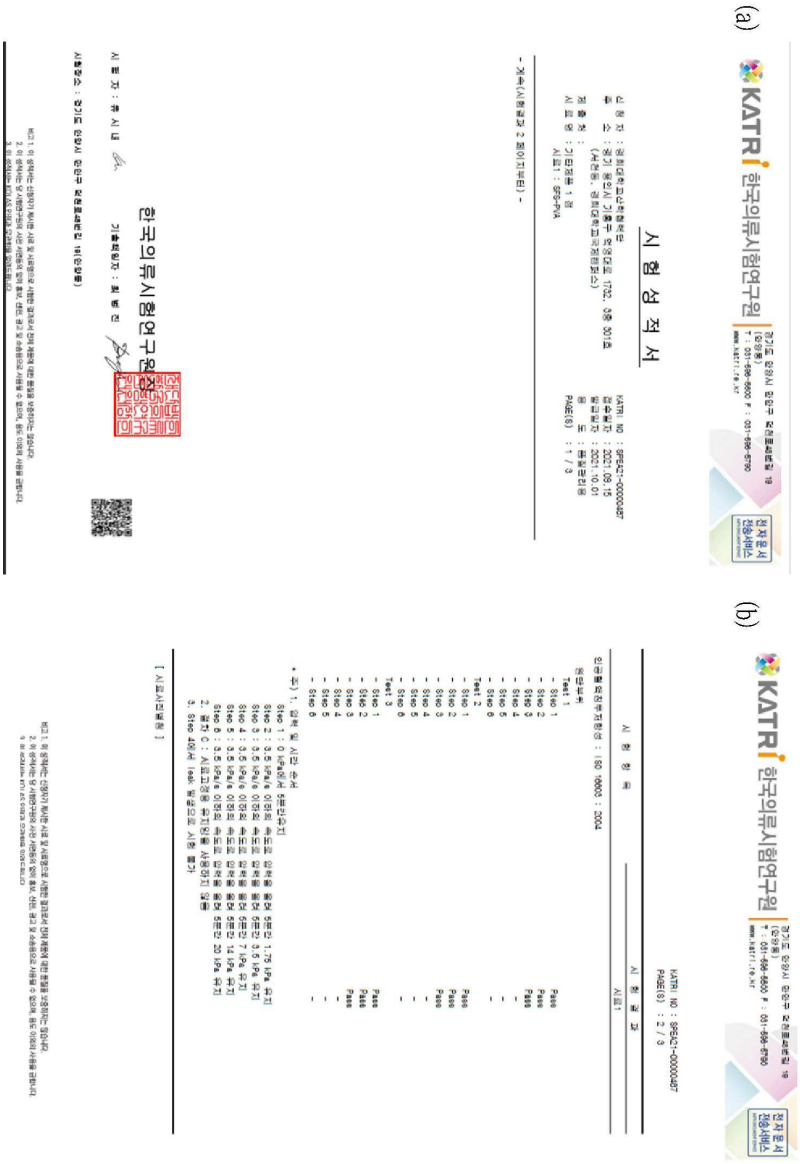
도면16



도면17



도면18


(a)
KATRI 한국의류시험연구원
시 험 성 적 서
- 계속(시험결과 2 페이지부터) -
한국의류시험연구원장
(b)
KATRI 한국의류시험연구원
시 험 결 과
[시료사진등록]