

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 11월 10일 (10.11.2022) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2022/234992 A1

(51) 국제특허분류:

H05K 9/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/005854

(22) 국제출원일:

2022년 4월 25일 (25.04.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(30) 우선권정보:

10-2021-0058072 2021년 5월 4일 (04.05.2021) KR

10-2022-0049869 2022년 4월 22일 (22.04.2022) KR

(71) 출원인: 엘에스전선 주식회사 (LS CABLE & SYSTEM LTD.) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 조창은 (CHO, Chang Eun); 16282 경기도 수원시 장안구 조원로74번길 9-19, 301호, Gyeonggi-do (KR).
박운규 (PARK, Un Kyoo); 05501 서울특별시 송파구 올림픽로 99 잠실엘스 158동 1901호, Seoul (KR).

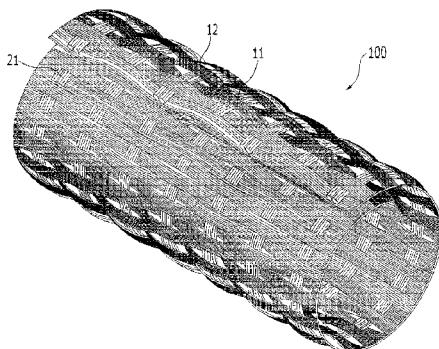
(74) 대리인: 이창재 등 (LEE, Chang Jae et al.); 08503 서울특별시 금천구 가산디지털1로 165, 1504호, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유

(54) Title: COMPOSITE MATERIAL SELF-WRAP SHIELDING TUBE

(54) 발명의 명칭: 복합소재 셀프랩 차폐 튜브



(57) Abstract: A composite material self-wrap shielding tube comprises: a plurality of carbon fiber bundles disposed extending in a longitudinal direction; a plurality of wire bundles alternately disposed with the carbon fiber bundles and composed of metal wires; and a plurality of weft yarns disposed extending in a direction perpendicular to the carbon fiber bundles and the wire bundles. The composite material self-wrap shielding tube is formed by winding, into a cylindrical shape, a braided member made by braiding the carbon fiber bundles, the wire bundles, and the weft yarns.

(57) 요약서: 복합소재 셀프랩 차폐 튜브는 길이 방향으로 연장되어 배치되는 복수 개의 탄소 섬유 번들, 상기 탄소 섬유 번들과 번갈아 배치되며, 금속 와이어로 구성되는 복수 개의 와이어 번들 및 상기 탄소 섬유 번들 및 상기 와이어 번들과 수직된 방향으로 연장되어 배치되는 복수 개의 위사를 포함하고, 상기 탄소 섬유 번들, 상기 와이어 번들 및 상기 위사를 편조하여 구성되는 편조부재를 원통형으로 감아 형성된다.



WO 2022/234992 A1

명세서

발명의 명칭: 복합소재 셀프랩 차폐 튜브

기술분야

- [1] 본 발명은 복합소재 셀프랩 차폐 튜브에 관한 것으로, 보다 상세하게는 케이블 접속 또는 케이블 차폐 작업의 작업성을 향상시키며, 양호한 전자파 차폐성능을 확보하면서도 무게와 비용을 최소화할 수 있는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 종래의 튜브형 차폐 재직물의 경우 전도성 섬유 또는 전도성 금속 소재 둘 중 하나만으로 구성되어 제작되었다. 전도성 섬유를 이용한 튜브형 차폐 재직물의 경우 차폐 특성이 부족하여 단층 구조가 아닌 금속 박을 추가로 덧씌우거나 이를 보완하기 위해 섬유 자체에 도금 또는 기타 표면처리 방법을 통해 전도성을 높이거나, 전도성 금속 소재만으로 튜브형 차폐 재직물을 제작하였다.
- [3] 상술한 바와 같이, 전도성 섬유의 경우 차폐 특성을 좌우하는 섬유의 전도성이 금속재질에 비해 상대적으로 부족하고, 부족한 차폐 성능 보완을 위해 섬유에 추가적인 조치들을 진행하는데, 이 경우, 이러한 조치들로 인해 튜브 전체의 난연성이 저하되거나 튜브의 제작 공정상 또는 제작 이후 취급에 있어 도금 및 도포 물질의 분리, 박리, 그리고 이로 인한 차폐 특성의 구간별 불균일 등이 발생하는 우려가 있다.
- [4] 이를 보완하기 위해 다층 구조를 적용할 경우 튜브의 특성보다 금속박 층의 특성이 강해지기 때문에 이 부분 역시 튜브로서의 취급상 불편함이 증가하는 문제점이 있다.
- [5] 반대로 금속 소재만으로 제작된 튜브형 재직물의 경우 금속 박이 포함된 다층 구조의 튜브와 마찬가지로 직물이 아닌 튜브형태로 가공하는데 있어 베이스가 되는 소재가 와이어 형태의 금속 합금이기 때문에 섬유로 제작된 직물에 뻗뻗하고 튜브 형태로 취급함에 있어 불편함이 존재한다.
- [6] 또한, 섬유재질의 튜브에 비해 상대적으로 무게가 증가하기 때문에 경량화 제품이 필요한 여러 분야에 적용하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로, 본 발명의 목적은 케이블 접속 또는 케이블 차폐 작업의 작업성을 향상시키며, 양호한 전자파 차폐성능을 확보하면서도 무게와 비용을 최소화할 수 있는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩

차폐 튜브는 제1 방향으로 연장되어 배치되는 복수 개의 탄소 섬유 번들, 상기 탄소 섬유 번들과 평행한 상기 제1 방향으로 연장되어 번갈아 배치되며, 금속 와이어로 구성되는 복수 개의 와이어 번들 및 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 연장되어 배치되는 복수 개의 위사를 포함하고, 상기 탄소 섬유 번들, 상기 와이어 번들 및 상기 위사를 편조하여 구성되는 편조부재를 원통형으로 감아 형성된다.

- [9] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 8이하의 자연수)일 수 있다. 또는, 상기 와이어 번들의 총 면적은 상기 탄소 섬유 번들의 총 면적의 1배 내지 8배일 수 있다.
- [10] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들은 3k 가닥, 6k 가닥 또는 12k 가닥의 탄소 섬유사로 구성될 수 있다.
- [11] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들을 구성하는 탄소 섬유사는 폴리 아미드 코팅될 수 있다.
- [12] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 와이어 번들을 구성하는 금속 와이어는 CCA(Copper Clad Aluminum) 재질일 수 있다.
- [13] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 와이어 번들을 구성하는 금속 와이어는 알루미늄((Al)에 규소(Si), 철(Fe), 구리(Cu), 망간(Mn), 마그네슘(Mg), 크롬(Cr) 및 아연(Zn)이 혼합된 재질로 형성될 수 있다.
- [14] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 복합소재 셀프랩 차폐 튜브는 100 MHz의 신호 조건에서 차폐율(dB)이 40dB 이상의 값을 가질 수 있다.
- [15] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 32이하의 자연수)이고, 상기 탄소 섬유 번들은 3k 가닥의 탄소 섬유사로 구성될 수 있다. 또는, 상기 와이어 번들의 총 면적은 상기 탄소 섬유 번들의 총 면적의 1배 내지 32배일 수 있다.
- [16] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 16이하의 자연수)이고, 상기 탄소 섬유 번들은 6k 가닥의 탄소 섬유사로 구성될 수 있다. 또는, 상기 와이어 번들의 총 면적은 상기 탄소 섬유 번들의 총 면적의 1배 내지 16배일 수 있다.
- [17] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 8이하의 자연수)이고, 상기 탄소 섬유 번들은 12k 가닥의 탄소 섬유사로 구성될 수 있다. 또는, 상기 와이어 번들의 총 면적은 상기 탄소 섬유 번들의 총 면적의 1배 내지 8배일 수 있다.
- [18] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 편조부재가 원통형으로 감겼을 때, 원통형으로 감긴 편조부재의 원주 방향으로 상기 편조부재의 단부가 중첩되는 중첩부가 형성될 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 중첩부는 제1 단부에 형성되는 제1 중첩부 및 상기 제1 단부의 반대편인 제2 단부에 형성되는 제2 중첩부를 포함할 수 있다.

- [20] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부의 면적은 각각 상기 편조부재의 상기 제2 방향의 면적의 $1/8$ 내지 $1/3$ 일 수 있다.
- [21] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부에서, 상기 와이어 번들의 총 면적은 상기 탄소 섬유 번들의 총 면적의 $1/3$ 내지 $4/5$ 일 수 있다.
- [22] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 편조부재는 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부 사이에 배치되는 비 중첩부를 포함하고, 상기 비 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 $1:n$ (여기서, n 은 8이하의 자연수)이고, 상기 비 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 $1:n$ 의 비율로 m 회 반복되어 배치되는 경우, 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 $(n+2):n$ 이며, 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부는 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 $(n+2):n$ 의 비율로 $m/2$ 회 반복되어 배치될 수 있다.
- [23] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 편조부재는 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부 사이에 배치되는 비 중첩부를 포함하고, 상기 비 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 $1:n$ (여기서, n 은 8이하의 자연수)이고, 상기 제1 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 $1:n$ (여기서, n 은 8이하의 자연수)이고, 상기 제2 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 $n:1$ (여기서, n 은 8이하의 자연수)일 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명에 따르면, 본 발명에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브는 서로 다른 두 경사 소재를 소정의 비율로 번갈아 배치하여, 케이블 접속 또는 케이블 차폐 작업의 작업성을 향상시키며, 양호한 전자파 차폐성능을 확보하면서도 무게와 비용을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 차폐 물질에서의 전자파 차폐 특성을 설명하기 위한 개념도이다.
- [26] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브의 사시도이다.
- [27] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.
- [28] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.
- [29] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.
- [30] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브의 전자파 차폐시험 테스트 결과를 도시한 그래프이다.
- [31] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브의 전자파

차폐시험 테스트 결과를 도시한 그래프이다.

[32] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브를 나타내는 단면도이다.

[33] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.

[34] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.

[35] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.

[36]

발명의 실시를 위한 형태

[37] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.

[38] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[39] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[40] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[41] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[42] 도 1은 차폐 물질에서의 전자파 차폐 특성을 설명하기 위한 개념도이다.

[43] 일반적으로 차폐 물질(S)이 전자파를 차폐하는 원리는 도 1에 도시된 바와 같이

차폐 물질(S)이 방사된 전자파의 일부를 차폐 물질(S) 내부로 흡수(SEA)하거나, 일부는 차폐 물질(S) 표면에서 반사(SER)시키거나, 나머지는 차폐물질 내부에서 다중반사(SEMR)시켜, 차폐 물질(S)을 투과하여 외측으로 전파되는 전자파의 크기를 최소화하는 것이다.

- [44] 또한, 차폐 물질(S) 내부로 전달된 전자파가 빠르게 소멸되는 척도는 전자파가 차폐 물질(S) 내부에서 진행하는 길이와 관련이 있으며, 전자파의 차폐 물질(S) 내부에서의 진행 길이와 관련된 개념인 스킨 뎁스(δ , Skin depth)는 특정 차폐 물질(S) 내부로 유입된 전자파의 세기가 $1/e$ 로 감쇄될 때까지의 전자파의 진행길이를 의미하는 것으로 아래의 수학적 식 1로 알려져 있다.

- [45] 수학적 식 1

[46]
$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\mu_0 \times \omega \times \sigma}}$$

- [47] (여기서, μ_0 는 자유공간에서의 투자율(permeability), ω 는 전자파 주파수, σ 는 차폐물질(S)의 전기전도도를 나타냄.)

- [48]

- [49] 특정 차폐 물질(S)의 전자파 차폐성능이 높다는 의미는 결국 위 수학적 식 1에 기재된 스킨 뎁스(δ)의 크기가 작음을 의미하는 것이다. 따라서, 차폐재의 전자파 차폐성능을 높이기 위해서는 차폐재를 스킨 뎁스(δ)가 작은 차폐 물질(S)로 구성해야함을 알 수 있으며, 상기 수학적 식 1을 통해 스킨 뎁스(δ)를 줄이기 위해 전기전도도가 높은 물질을 사용해야 함을 알 수 있다. 즉, 차폐 튜브의 경우 소재의 전기 전도도가 제품의 차폐 성능을 좌우하는 것을 알 수 있다.

- [50]

- [51] 전기 전도도를 높이기 위해 종래에는 여러가지 기술이 적용되었다. 그러나, 이러한 경우들에는 각각 한계가 있는데, 섬유의 전기전도도를 높이기 위해 코팅을 하는 경우 도전성이 높은 금속 계열의 코팅을 진행하게 되고 이 때는 코팅을 위한 수지류가 추후 튜브의 난연 성능 저하를 일으키게 된다.

- [52] 수지 코팅이 아닌 도금을 이용할 경우에도 도금된 금속류가 제품을 제작하기 위한 공정들 또는 추후 제품화된 이후에도 취급 시 박리되어 떨어질 수 있기 때문에 포설, 사용, 취급에 있어 어려움이 있고 또한, 성능적인 면에서도 튜브 전체적으로 일괄적인 차폐 성능을 확보하기에 어려움이 있다.

- [53] 또한, 세컨드 레이어로 금속박을 감싸는 형태로 보완하는 경우에도 튜브의 복원성이나 경량성 측면에서 좋지 않고 포설 시 마감처리 등을 할 경우에도 깔끔하게 마무리되지 않게 된다. 이는 금속박 층이 충분히 타이트하게 내부 전선에 밀착하지 못하기 때문에 이로 인해 튜브가 벌어지거나 하는 경우가 발생하므로 튜브 자체의 복원력만으로는 마감이 어렵고 포설 후 추가적으로 테이핑 작업 또는 그에 상응하는 마무리 작업이 필요한 경우가 대부분이기 때문이다.

- [54] 반대로 금속 소재만으로 구성된 차폐 튜브의 경우에도 차폐튜브로 제작 시 이와는 다른 문제점이 생긴다. 일반적으로 튜브 형태로 제작되는 소재는 대부분 섬유이기 때문에 차폐를 위해 경사를 금속으로 사용할 경우 섬유에 비해 튜브 자체가 중량화 되는 경향이 발생한다.
- [55] 또한 제품화했을 경우 자기말림, 셀프랩 튜브로서의 복원력(튜브의 말림부위를 열었다가 놔두었을 시 다시 말려들려는 힘)이 너무 강하거나 일반 섬유 튜브와 달리 극단적인 경우가 많으므로 포설 시 잘 벌어지지 않거나 전선을 감싸려고 할 때 작업상의 어려움이 발생할 수 있다.
- [56] 또한, 위사 또한 금속으로 제작하는 경우 셀프랩 튜브화 하기 위한 열성형 공정에서 금속이 빠져나와 외관상 문제가 발생하기 때문에 위사로는 섬유를 쓸 수밖에 없는 경우가 대부분이다. 따라서, 이때 상대적으로 경사에 비해 위사의 강성이 없다는 점이기 때문에 튜브 전체의 외관을 일정하게 제작하는데 어려움이 있다.
- [57] 그리고 제품의 사이즈가 커지면 경사 및 위사의 구성에 따라 이러한 열성형 과정에서 경사 자체의 합사 배열이 흐트러져서 제작 시 일정한 간격과 형태로 제작했다 하더라도 제품단계에서 튜브가 국부적으로 다른 방향의 힘을 받아 완제품이 구불구불하거나 일정하게 고르지 못한 경우가 발생하며 이를 공정상의 방법으로 컨트롤 하는데 난이도가 상당히 높음을 알 수 있다.
- [58] 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브는 서로 다른 두 경사 소재를 배치하여, 케이블 접속 또는 케이블 차폐 작업의 작업성을 향상시키며, 양호한 전자파 차폐성능을 확보하면서도 무게와 비용을 최소화할 수 있다.
- [59]
- [60] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브의 사시도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.
- [61] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브(100)는 제1 방향(D1)으로 연장되어 배치되는 복수 개의 경사(10) 및 상기 제1 방향(D1)과 수직한 방향인 제2 방향(D2)으로 연장되어 배치되는 복수 개의 위사(20)를 포함하여 구성되는 편조부재(100')로 구성될 수 있다.
- [62] 상기 복수 개의 경사(10)는 탄소 섬유 번들(11) 및 와이어 번들(12)을 포함할 수 있다. 상기 탄소 섬유 번들(11) 및 상기 와이어 번들(12)은 소정의 비율로 번갈아 배치될 수 있다.
- [63] 여기서 '번들'이란 다수의 미세 섬유사로 구성되는 섬유 묶음 또는 다발을 의미하는 것으로 탄소 섬유의 경우 몇 천 개의 미세 탄소 섬유사가 하나의 번들을 구성하게 된다.
- [64] 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 8이하의 자연수)일 수 있다. 또는, 상기 와이어 번들의 총 면적은

상기 탄소 섬유 번들의 총 면적의 1배 내지 8배일 수 있다. 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 형태에 대해서는 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명하도록 한다.

- [65] 상기 탄소 섬유 번들(11)은 3k 가닥, 6k 가닥 또는 12k 가닥의 탄소 섬유사로 구성될 수 있다. 상기 탄소 섬유사는 신율이 1% 이상인 PAN 계열 탄소 섬유사일 수 있다.
- [66] 상기 각각의 탄소 섬유사는 제조 과정에서 폴리아미드(Polyamide) 코팅이 수행되어, 탄소 섬유사 간의 들러붙음 또는 엉킴 등을 방지하는 효과가 있다. 폴리아미드 코팅층은 탄소 섬유 표면에 접착성이 좋으며 또 휨성이 양호한 피막을 형성하게 된다.
- [67] 다른 실시예로서, 상기 탄소 섬유 번들(11)은 금속 도금된 탄소 섬유사로 구성되며, 상기 탄소 섬유사의 금속 도금 재질은 구리, 금, 은, 알루미늄 또는 니켈이나 그 합금 재질로 형성될 수 있다.
- [68] 또한, 상기 탄소 섬유 번들(11)과 동일한 제1 방향(D1)으로 와이어 번들(12)이 배치될 수 있다. 상기 와이어 번들(12)은 탄소 섬유로만 충분하지 않은 전자파 차폐 성능 향상과 수축 시 별도의 용접 등의 공정을 생략하기 위하여 구비될 수 있다.
- [69] 상기 와이어 번들(12)을 구성하는 금속 와이어는 CCA(Copper Clad Aluminum) 재질의 와이어가 사용될 수 있다.
- [70] CCA(Copper Clad Aluminum) 재질의 와이어는 알루미늄 와이어 외측을 구리층으로 감싸고 용접하여 구리 클래드 층을 형성하고 이를 신선(drawing) 등의 공정을 통해 원하는 크기의 외경을 갖는 와이어로 제조한 것으로서, 내부에 알루미늄 코어와 코어 외측에 구리 클래드층이 구비되어, 구리와 알루미늄의 장점을 두루 갖춘 특징이 있다. CCA 와이어의 제조 방법은 상기 방법으로 한정되는 것은 아니며, 도금 등의 다양한 공정을 고려할 수 있으나, 용접 및 신선 공정을 적용하는 것이 구리 클래드층을 균일하게 형성하는데 유리하다.
- [71] 상기 알루미늄 와이어는 알루미늄((Al)에 규소(Si), 철(Fe), 구리(Cu), 망간(Mn), 마그네슘(Mg), 크롬(Cr) 및 아연(Zn)이 혼합된 재질로 형성될 수 있으며, 상기 구리 클래드 층은 순도 99.9% 이상의 무산소동으로 형성될 수 있다.
- [72] CCA 재질의 와이어는 구리와 알루미늄의 비율, 예를 들면 부피 비율에 따라 구리 또는 알루미늄의 특성이 강화될 수 있으나, 와이어의 직경, 단일 와이어에 요구되는 전기전도도 또는 구리 클래드층의 용접성 등에 따라 CCA 재질의 와이어의 구리 부피 비율이 결정될 수 있다.
- [73] 다른 실시예로서, 상기 와이어 번들(12)을 구성하는 금속 와이어는 구리, 금, 은, 알루미늄, 니켈 재질이거나, 구리, 금, 은, 알루미늄 또는 니켈의 합금 재질이거나, 구리, 금, 은, 알루미늄 또는 니켈 도금된 금속 재질일 수 있다.
- [74] 상기 탄소 섬유 번들(11) 및 상기 와이어 번들(12)은 소정의 비율로 변갈아 배치될 수 있다. 본 실시예에서는 상기 탄소 섬유 번들(11) 및 상기 와이어

- 번들(12)이 1:1의 비율로 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 탄소 섬유 번들(11)이 하나 배치되고, 이어서 상기 와이어 번들(12)이 하나 배치되며, 이와 같은 비율의 배치가 반복적으로 이루어질 수 있다.
- [75] 상기 위사(20)는 상기 제1 방향(D1)과 수직방향인 제2 방향(D2)으로 배치되는 수축 섬유사(21)로 형성될 수 있다. 상기 수축 섬유사(21)는 폴리올레핀(Polyolefine) 계열의 섬유사로 형성될 수 있다.
- [76] 폴리올레핀이란 합성수지의 종류로써, 에틸렌과 프로필렌 같은 올레핀(분자 1개당 1개의 이중결합을 포함하고 있는 탄화 수소)을 첨가중합반응시켜 만드는 유기물질을 의미한다.
- [77] 폴리올레핀의 섬유사의 재질로는 폴리에틸렌(HDPE(High Density Polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), LLDPE (Linear Low Density Polyethylene), EVA (ethylene-vinylacetate copolymer), UHMWPE(ultra-high molecular weight PE) 등이 적용될 수 있고, 이외에도 각종 폴리프로필렌(PP, polypropylene), 러버/엘라스토머(EPR (ethylene-propylene rubber), EPDM (ethylene-propylene-diene monomer), POE(polyolefin elastomer, ethylene/octene-1)) 등이 적용 가능성이 있다.
- [78] 폴리올레핀 섬유사는 일반적으로 탄성이 있고 대부분의 유기 용매에 녹지 않으며 산과 염기에 내성이 있으며 전기 절연성이 있으며, 일반적인 열수축튜브의 재료로 활용된다.
- [79] 이와 같은 폴리올레핀 재질로 구성된 폴리올레핀 재질의 수축 섬유사(21)를 위사(20)로 구성하여 편조 부재(100')의 제2 방향(D2)으로 배치한다.
- [80] 본 발명에 따른 편조 부재(100') 및 복합소재 셀프랩 차폐 튜브(100)는 제1 방향(D1)으로는 탄소 섬유사로 구성되는 탄소 섬유 번들(11) 및 금속 와이어로 구성되는 와이어 번들(12)과 제2 방향(D2)으로 셀프랩(자기말림) 즉, 열이 가해지면 열수축되는 수축성을 갖는 복수 개의 수지 재질의 수축 섬유사(21)로 구성되는 위사(20)를 편조하여 경량 및 차폐성능을 극대화 하면서, 마감재로서의 편리성을 부여할 수 있다.
- [81] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.
- [82] 도 2 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브(100)는 제1 방향(D1)으로 연장되어 배치되는 복수 개의 경사(10) 및 상기 제1 방향(D1)과 수직한 방향인 제2 방향(D2)으로 연장되어 배치되는 복수 개의 위사(20)를 포함하여 구성되는 편조부재(100')로 구성될 수 있다.
- [83] 본 실시예에서는 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)은 탄소 섬유 번들(11) 한 개와 와이어 번들(12) 5 개가 번갈아 배치될 수 있다. 즉, 직조 시 1번 경사가 탄소 섬유 번들(11), 2번 경사가 와이어 번들(12), 3번 경사가 와이어 번들(12), 4번 경사가 와이어 번들(12), 5번 경사가 와이어 번들(12), 6번 경사가 와이어 번들(12)로 구성되며, 이러한 비율의 배열이 반복적으로 이루어질 수

있다.

- [84] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.
- [85] 도 2 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브(100)는 제1 방향(D1)으로 연장되어 배치되는 복수 개의 경사(10) 및 상기 제1 방향(D1)과 수직한 방향인 제2 방향(D2)으로 연장되어 배치되는 복수 개의 위사(20)를 포함하여 구성되는 편조부재(100')로 구성될 수 있다.
- [86] 본 실시예에서는 상기 탄소 섬유 변들(11)과 상기 와이어 변들(12)은 탄소 섬유 변들(11) 한 개와 와이어 변들(12) 8 개가 번갈아 배치될 수 있다. 즉, 직조 시 1번 경사가 탄소 섬유 변들(11), 2번 경사가 와이어 변들(12), 3번 경사가 와이어 변들(12), 4번 경사가 와이어 변들(12), 5번 경사가 와이어 변들(12), 6번 경사가 와이어 변들(12), 7번 경사가 와이어 변들(12), 8번 경사가 와이어 변들(12), 9번 경사가 와이어 변들(12)로 구성되며, 이러한 비율의 배열이 반복적으로 이루어질 수 있다.
- [87] 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브의 탄소 섬유 변들(11)과 와이어 변들(12)이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 8이하의 자연수)일 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 탄소 섬유 변들의 탄소섬유사의 가닥 수에 따라 그 비율이 달라질 수 있다.
- [88] 예를 들어, 탄소 섬유 변들이 3k 가닥의 탄소 섬유사로 구성되는 경우 탄소 섬유 변들과 상기 와이어 변들이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 32이하의 자연수)이고, 탄소 섬유 변들이 6k 가닥의 탄소 섬유사로 구성되는 경우 탄소 섬유 변들과 상기 와이어 변들이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 16이하의 자연수)이고, 탄소 섬유 변들이 12k 가닥의 탄소 섬유사로 구성되는 경우 탄소 섬유 변들과 상기 와이어 변들이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 8이하의 자연수)일 수 있다. 또는, 상기 와이어 변들의 총 면적은 상기 탄소 섬유 변들의 총 면적의 각각 1배 내지 32배, 1배 내지 16배 및 1배 내지 8배 일 수 있다.
- [89]
- [90] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브의 전자파 차폐시험 테스트 결과를 도시한 그래프이다.
- [91] 도 6을 참조하면, 탄소 섬유 변들(11) 한 개와 와이어 변들(12) 5 개가 번갈아 배치되어 구성되는 편조부재로 구성되는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브의 전자파 차폐시험 테스트 결과가 도시된다.
- [92] 본 발명에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브(100)의 경우, 1~10 MHz 신호 조건에서 일반적인 차량 전장의 요구되는 차폐율인 40dB에서 추가적으로 안전율이 고려된 차폐율(SE)가 50dB 이상 안정적인 차폐율을 확보할 수 있음을 확인할 수 있다.
- [93] 또한, 본 발명에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브(100)는 1 MHz에서 10 MHz의 신호 조건에서 차폐율(dB)이 안전율을 고려하는 경우에도 50dB 이상의 값을

가지며, 더 나아가 고주파 신호 조건인 100 MHz(100,000 KHz) 에서도 일반적인 차량 전장의 요구되는 차폐율인 40dB 이상을 만족함을 확인할 수 있다.

[94] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브의 전자파 차폐시험 테스트 결과를 도시한 그래프이다.

[95] 도 7을 참조하면, 탄소 섬유 번들(11) 한 개와 와이어 번들(12) 8 개가 번갈아 배치되어 구성되는 편조부재로 구성되는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브의 전자파 차폐시험 테스트 결과가 도시된다.

[96] 본 발명에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브(100)의 경우, 1~10 MHz 신호 조건에서 일반적인 차량 전장의 요구되는 차폐율인 40dB에서 추가적으로 안전율이 고려된 차폐율(SE)가 50dB 이상 안정적인 차폐율을 확보할 수 있음을 확인할 수 있다.

[97] 또한, 본 발명에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브(100)는 1 MHz에서 10 MHz의 신호 조건에서 차폐율(dB)이 안전율을 고려하는 경우에도 50dB 이상의 값을 가지며, 더 나아가 고주파 신호 조건인 100 MHz(100,000 KHz) 에서도 일반적인 차량 전장의 요구되는 차폐율인 40dB 이상을 만족함을 확인할 수 있다.

[98] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브를 나타내는 단면도이다. 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.

[99] 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재는 제1 중첩부(OA1), 제2 중첩부(OA2) 및 비 중첩부(NA)를 포함할 수 있다.

[100] 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재가 원통형으로 감겼을 때, 감긴 편조부재의 원주 방향으로 상기 편조부재의 단부가 중첩되는 중첩부가 형성될 수 있다. 상기 중첩부는 제1 단부에 형성되는 제1 중첩부(OA1) 및 상기 제1 단부의 반대편인 제2 단부에 형성되는 제2 중첩부(OA2)를 포함할 수 있다. 상기 제1 중첩부(OA1) 및 상기 제2 중첩부(OA2) 사이에는 비 중첩부(NA)가 배치될 수 있다.

[101] 상기 제1 중첩부(OA1) 및 상기 제2 중첩부(OA2)의 면적은 각각 상기 편조부재의 상기 제2 방향의 면적의 1/8 내지 1/3일 수 있다. 도 8의 경우, 상기 제1 중첩부(OA1) 및 상기 제2 중첩부(OA2)의 면적은 각각 상기 제2 방향의 면적의 1/3일 수 있다.

[102] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.

[103] 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재는 중첩부와 비 중첩부를 포함할 수 있다. 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 중첩부와 비 중첩부에서 다르게 형성될 수 있다.

[104] 상기 비 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의

비는 1:n(여기서, n은 8이하의 자연수)이고, 상기 비 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 1:n의 비율로 m회 반복되어 배치되는 경우, 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 (n+2):n이며, 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부는 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 (n+2):n의 비율로 m/2회 반복되어 배치될 수 있다.

- [105] 예를 들어, 도 10과 같이 상기 비 중첩부(NA)의 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 1:5이고, 1:5의 비율로 2회 반복되어 배치되는 경우, 제1 중첩부(OA1) 및 제2 중첩부(OA2)의 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 7:5이며, 상기 제1 중첩부(OA1) 및 상기 제2 중첩부(OA2)는 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 7:5의 비율로 1회 반복되어 배치될 수 있다.
- [106] 본 실시예에서, 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부에서 상기 와이어 번들의 총 면적은 상기 탄소 섬유 번들의 총 면적의 1/3 내지 4/5일 수 있다.
- [107] 본 실시예에서, 중첩부(OA1, OA2)에 배치되는 와이어 번들(12)의 개수와 비 중첩부(NA)에 배치되는 와이어 번들(12)의 개수는 동일하게 형성될 수 있다. 따라서, 양호한 전자파 차폐성능을 확보하고 무게를 최소화할 수 있다.
- [108] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재를 나타내는 평면도이다.
- [109] 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 셀프랩 차폐 튜브를 구성하는 편조부재는 중첩부와 비 중첩부를 포함할 수 있다. 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 중첩부와 비 중첩부에서 다르게 형성될 수 있다.
- [110] 상기 비 중첩부(NA)의 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 8이하의 자연수)이고, 상기 제1 중첩부(OA1)의 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 1:n(여기서, n은 8이하의 자연수)이고, 상기 제2 중첩부(OA2)의 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 n:1(여기서, n은 8이하의 자연수)일 수 있다.
- [111] 예를 들어, 도 11과 같이 상기 비 중첩부(NA)의 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 1:5이고, 1:5의 비율로 2회 반복되어 배치되는 경우, 상기 제1 중첩부(OA1)의 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 1:5이고, 1:5의 비율로 2회 반복되어 배치되고, 상기 제2 중첩부(OA2)의 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 5:1이고, 5:1의 비율로 2회 반복되어 배치될 수 있다.
- [112] 본 실시예에서, 제1 중첩부(OA1)와 비 중첩부(NA)의 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 동일하고 제2 중첩부(OA2)의 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는

개수의 비는 탄소섬유의 비율이 높게 형성될 수 있다.

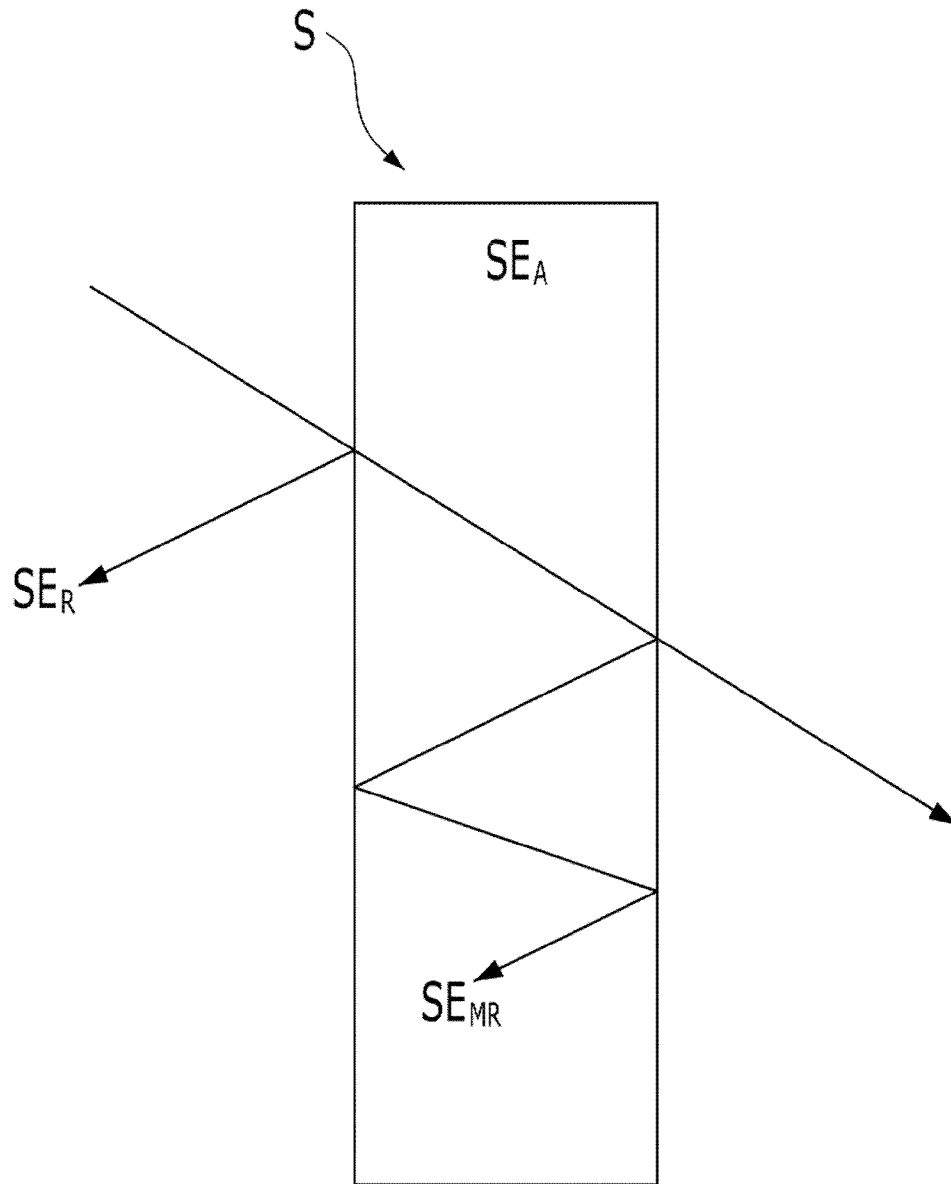
- [113] 또한, 다른 실시예로서, 상기 제2 중첩부(OA2)에 배치되는 탄소 섬유 번들(11)은 비전도성 소재로 대체될 수 있다. 예를 들어, 아라미드 또는 폴리에스테르 등으로 형성되는 멀티 필라멘트 소재가 상기 탄소 섬유 번들(11) 대신에 이용될 수 있다.
- [114] 또한, 본 실시예에서는 상기 제1 중첩부(OA1)와 상기 제2 중첩부(OA2)가 동일한 면적으로 형성되는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제2 중첩부(OA2)는 상기 제1 중첩부(OA1)보다 적은 면적으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 중첩부(OA1)에 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 1:5이고, 1:5의 비율로 2회 반복되어 배치되고, 상기 제2 중첩부(OA2)의 상기 탄소 섬유 번들(11)과 상기 와이어 번들(12)이 배치되는 개수의 비는 5:1의 비율로 1회 배치되고, 4:1 이하의 비율로 1회 배치될 수 있다.
- [115] 본 실시예에서, 상기 제1 중첩부(OA1)와 상기 비 중첩부(NA)는 적정 수의 와이어 번들이 배치되어 양호한 전자파 차폐성능을 확보할 수 있으며, 상기 제2 중첩부(OA2)는 중첩 시 외부에 배치되는 부분으로서 탄소 섬유 번들의 수를 와이어 번들의 수보다 많이 배치하여 케이블 차폐 작업의 작업성을 향상 시키고 무게를 줄일 수 있다. 또한, 다른 실시예로서 탄소 섬유 번들 대신 비전도성 소재를 사용하여 제조 비용을 감소시킬 수도 있다.
- [116]
- [117] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 통상의 기술자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

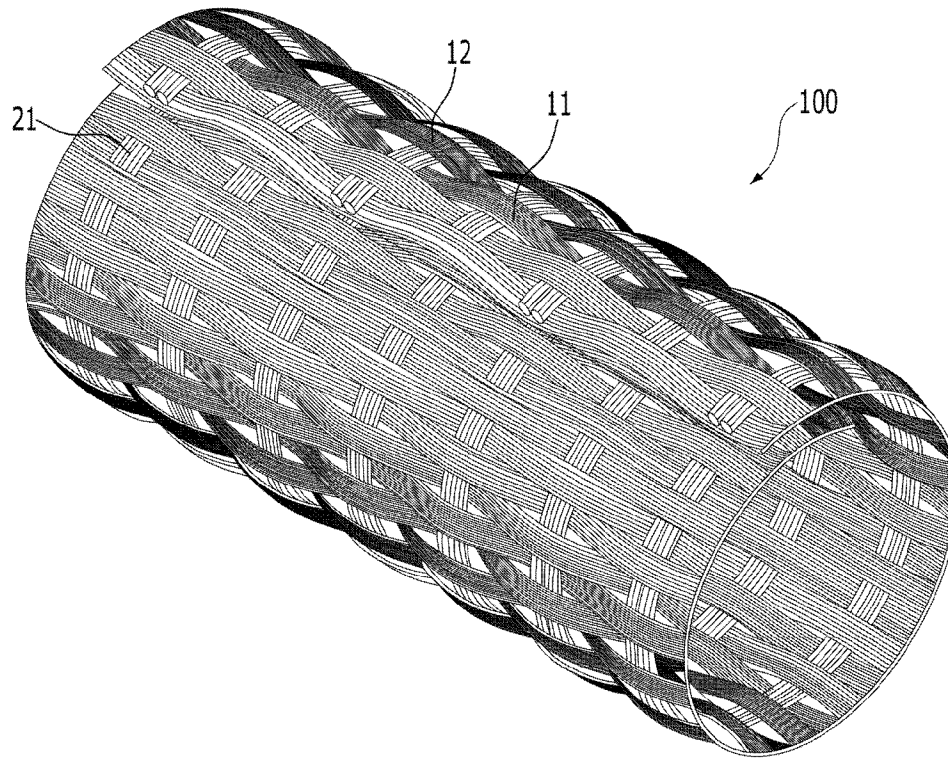
- [청구항 1] 제1 방향으로 연장되어 배치되는 복수 개의 탄소 섬유 번들;
상기 탄소 섬유 번들과 평행한 상기 제1 방향으로 연장되어 번갈아
배치되며, 금속 와이어로 구성되는 복수 개의 와이어 번들; 및
상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 연장되어 배치되는 복수 개의
위사를 포함하고,
상기 탄소 섬유 번들, 상기 와이어 번들 및 상기 위사를 편조하여
구성되는 편조부재를 원통형으로 감아 형성되는 복합소재 셀프랩 차폐
튜브.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는
개수의 비는 1:n(여기서, n은 8이하의 자연수)인 것을 특징으로 하는
복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 와이어 번들의 총 면적은 상기 탄소 섬유 번들의 총
면적의 1배 내지 8배인 것을 특징으로 하는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들은 3k 가닥, 6k 가닥 또는 12k 가닥의
탄소 섬유사로 구성되는 것을 특징으로 하는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들을 구성하는 탄소 섬유사는 폴리
아미드 코팅되는 것을 특징으로 하는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 와이어 번들을 구성하는 금속 와이어는
CCA(Copper Clad Aluminum) 재질인 것을 특징으로 하는 복합소재 셀프랩
차폐 튜브.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 와이어 번들을 구성하는 금속 와이어는
알루미늄(Al)에 규소(Si), 철(Fe), 구리(Cu), 망간(Mn), 마그네슘(Mg),
크롬(Cr) 및 아연(Zn)이 혼합된 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는
복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 8] 제1항에 있어서, 상기 복합소재 셀프랩 차폐 튜브는 100 MHz의 신호
조건에서 차폐율(dB)이 40dB 이상의 값을 갖는 것을 특징으로 하는
복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 9] 제1항에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는
개수의 비는 1:n(여기서, n은 32이하의 자연수)이고,
상기 탄소 섬유 번들은 3k 가닥의 탄소 섬유사로 구성되는 것을 특징으로
하는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 10] 제1항에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는
개수의 비는 1:n(여기서, n은 16이하의 자연수)이고,
상기 탄소 섬유 번들은 6k 가닥의 탄소 섬유사로 구성되는 것을 특징으로
하는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 11] 제1항에 있어서, 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는

- 개수의 비는 $1:n$ (여기서, n 은 8이하의 자연수)이고,
 상기 탄소 섬유 번들은 $12k$ 가닥의 탄소 섬유사로 구성되는 것을
 특징으로 하는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 12] 제1항에 있어서, 상기 편조부재가 원통형으로 감겼을 때, 원통형으로
 감긴 편조부재의 원주 방향으로 상기 편조부재의 단부가 중첩되는
 중첩부가 형성되는 것을 특징으로 하는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 13] 제12항에 있어서, 상기 중첩부는,
 제1 단부에 형성되는 제1 중첩부; 및
 상기 제1 단부의 반대편인 제2 단부에 형성되는 제2 중첩부를 포함하는
 것을 특징으로 하는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부의 면적은 각각
 상기 편조부재의 상기 제2 방향의 면적의 $1/8$ 내지 $1/3$ 인 것을 특징으로
 하는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 15] 제13항에 있어서, 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부에서 상기 와이어
 번들의 총 면적은 상기 탄소 섬유 번들의 총 면적의 $1/3$ 내지 $4/5$ 인 것을
 특징으로 하는 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 16] 제13항에 있어서, 상기 편조부재는 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부
 사이에 배치되는 비 중첩부를 포함하고,
 상기 비 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는
 개수의 비는 $1:n$ (여기서, n 은 8이하의 자연수)이고,
 상기 비 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 $1:n$ 의
 비율로 m 회 반복되어 배치되는 경우,
 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기
 와이어 번들이 배치되는 개수의 비는 $(n+2):n$ 이며, 상기 제1 중첩부 및
 상기 제2 중첩부는 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 $(n+2):n$ 의
 비율로 $m/2$ 회 반복되어 배치되는 것을 특징으로 하는 복합소재 셀프랩
 차폐 튜브.
- [청구항 17] 제13항에 있어서, 상기 편조부재는 상기 제1 중첩부 및 상기 제2 중첩부
 사이에 배치되는 비 중첩부를 포함하고,
 상기 비 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는
 개수의 비는 $1:n$ (여기서, n 은 8이하의 자연수)이고,
 상기 제1 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는
 개수의 비는 $1:n$ (여기서, n 은 8이하의 자연수)이고,
 상기 제2 중첩부의 상기 탄소 섬유 번들과 상기 와이어 번들이 배치되는
 개수의 비는 $n:1$ (여기서, n 은 8이하의 자연수)인 것을 특징으로 하는
 복합소재 셀프랩 차폐 튜브.
- [청구항 18] 제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 따른 복합소재 셀프랩 차폐 튜브에
 의해 감싸여진 케이블.

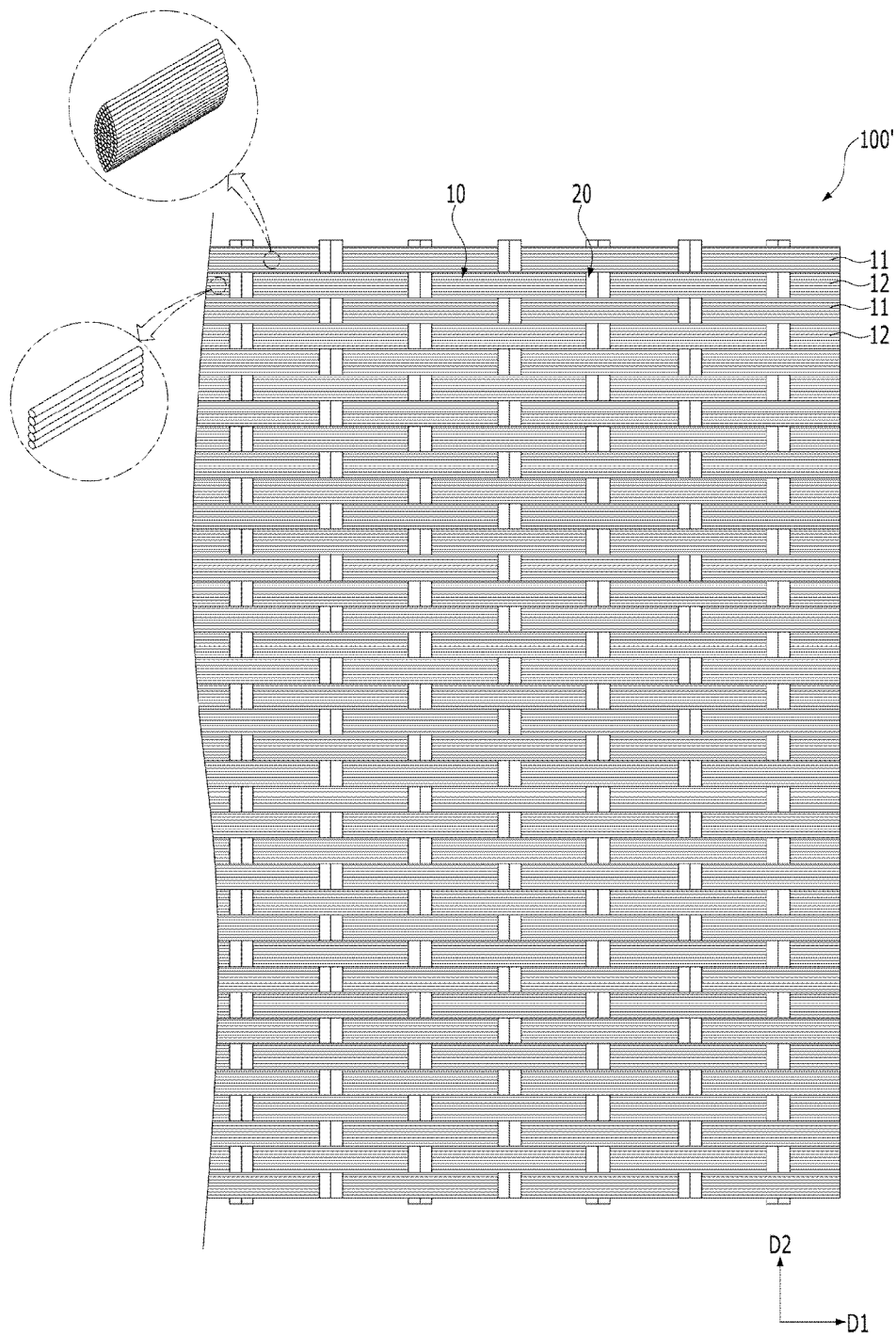
[도1]



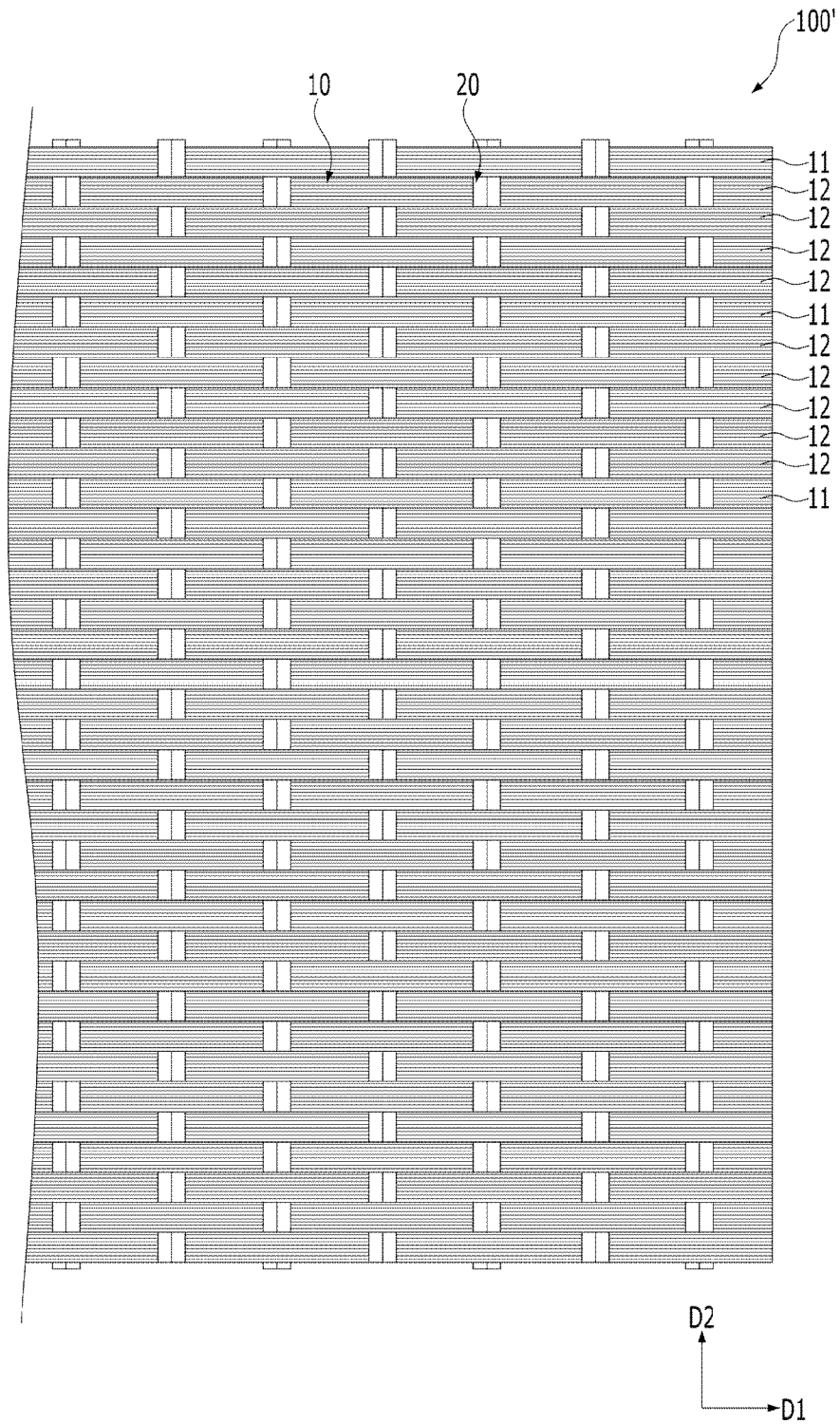
[도2]



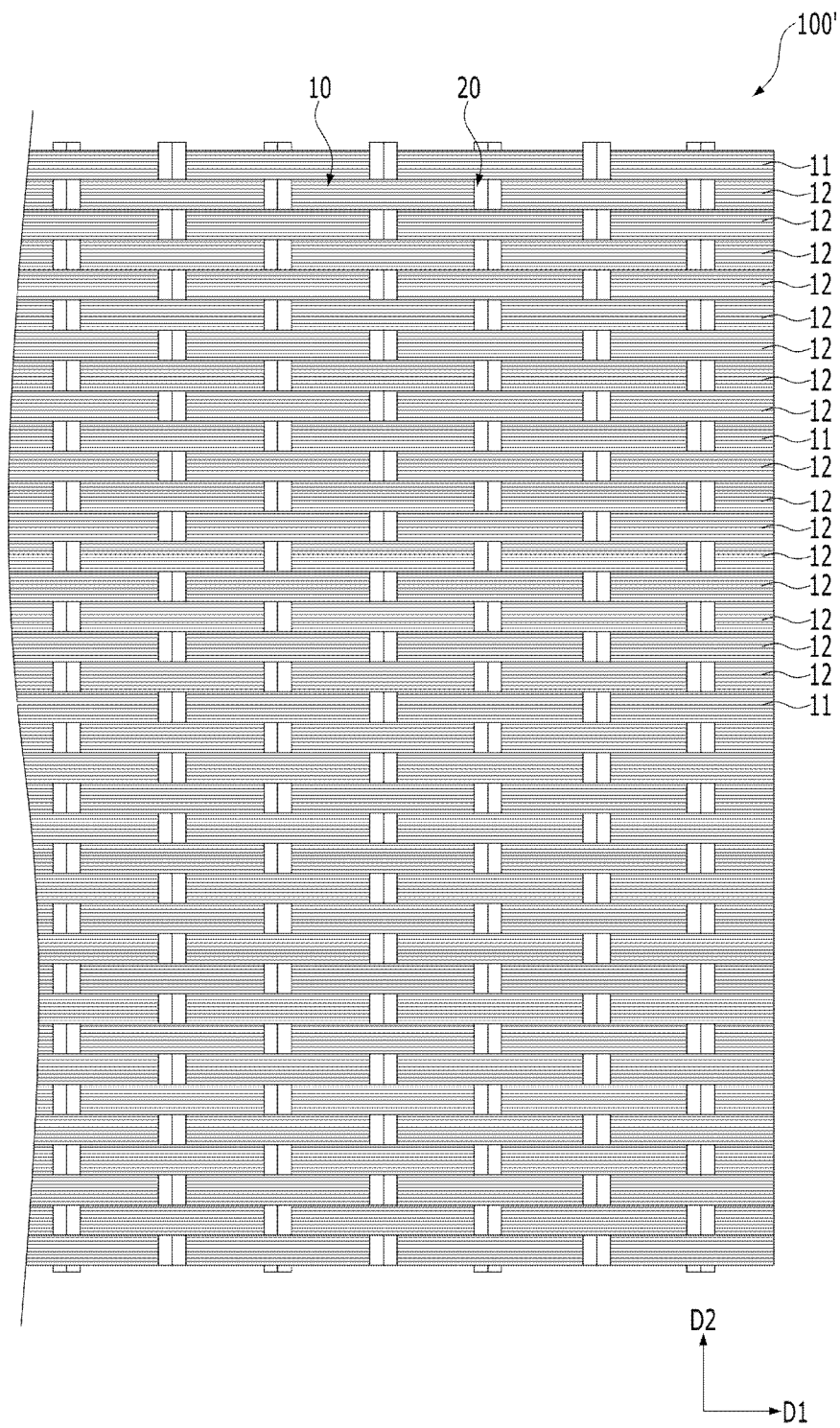
[도3]



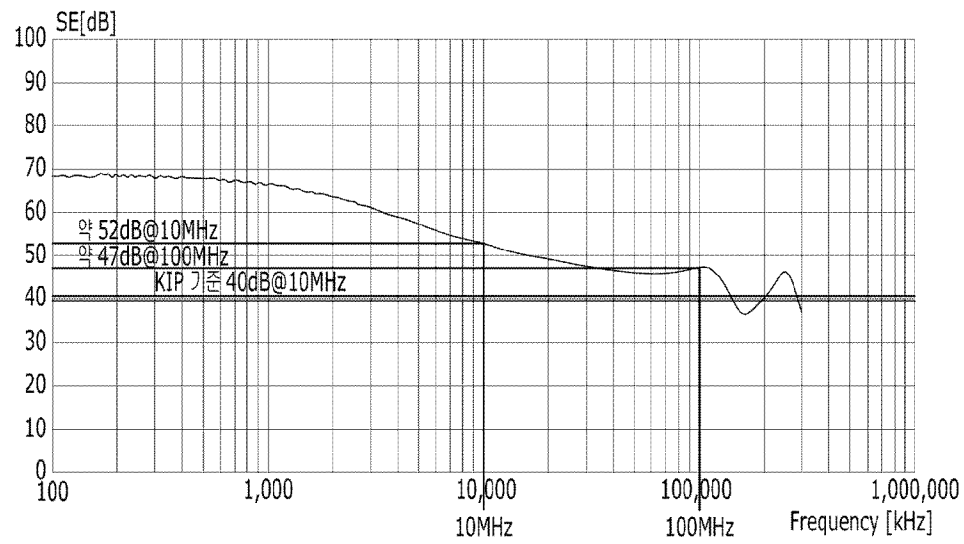
[도4]



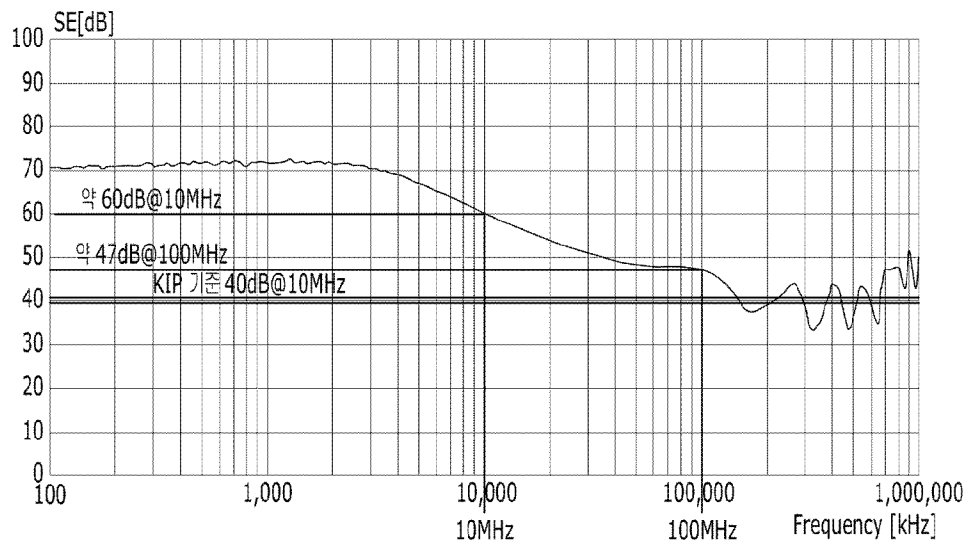
[도5]



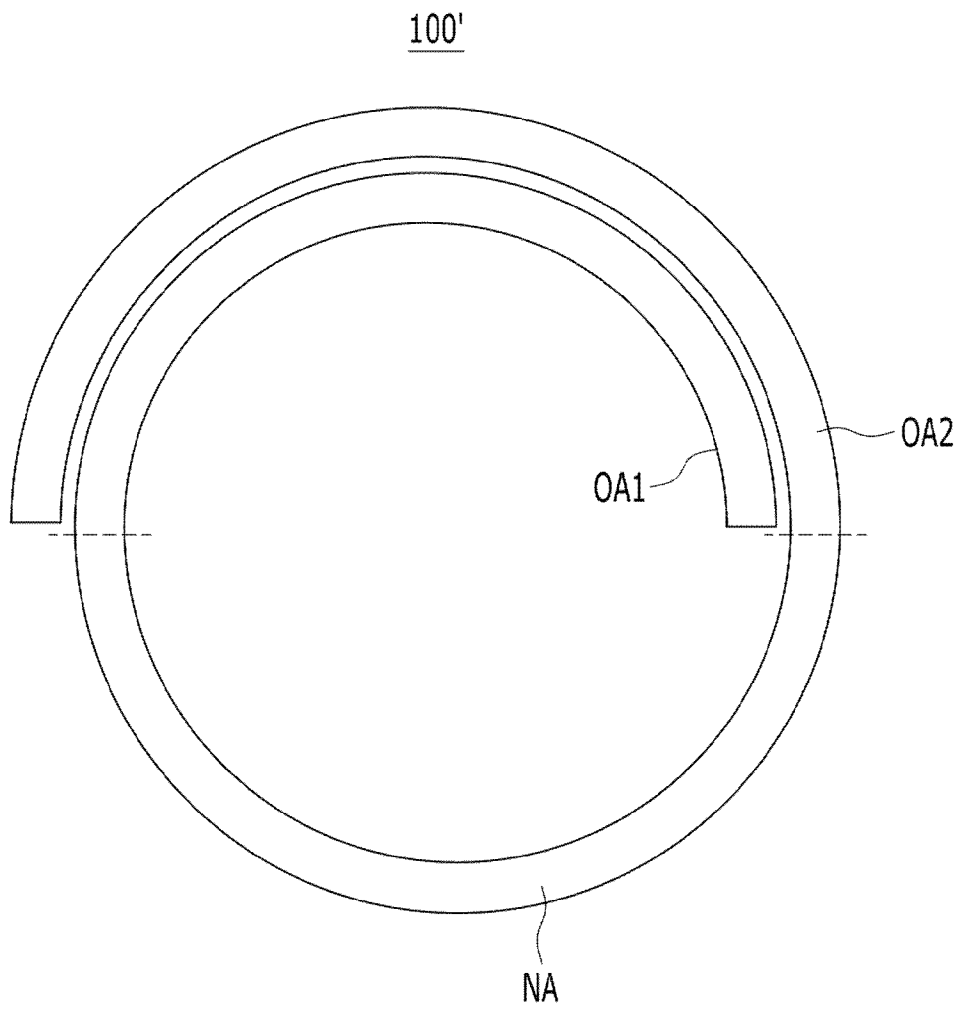
[도6]



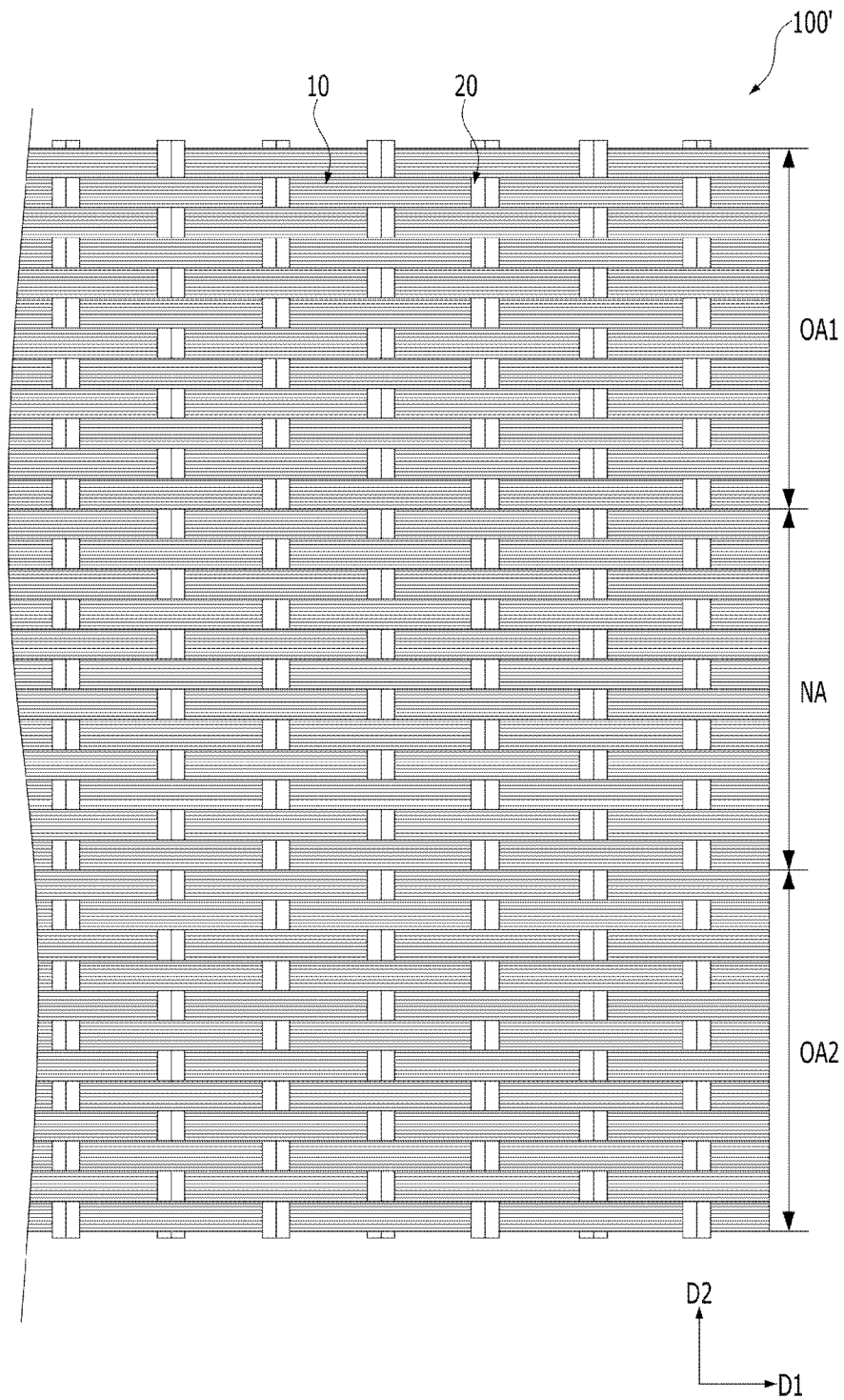
[도7]



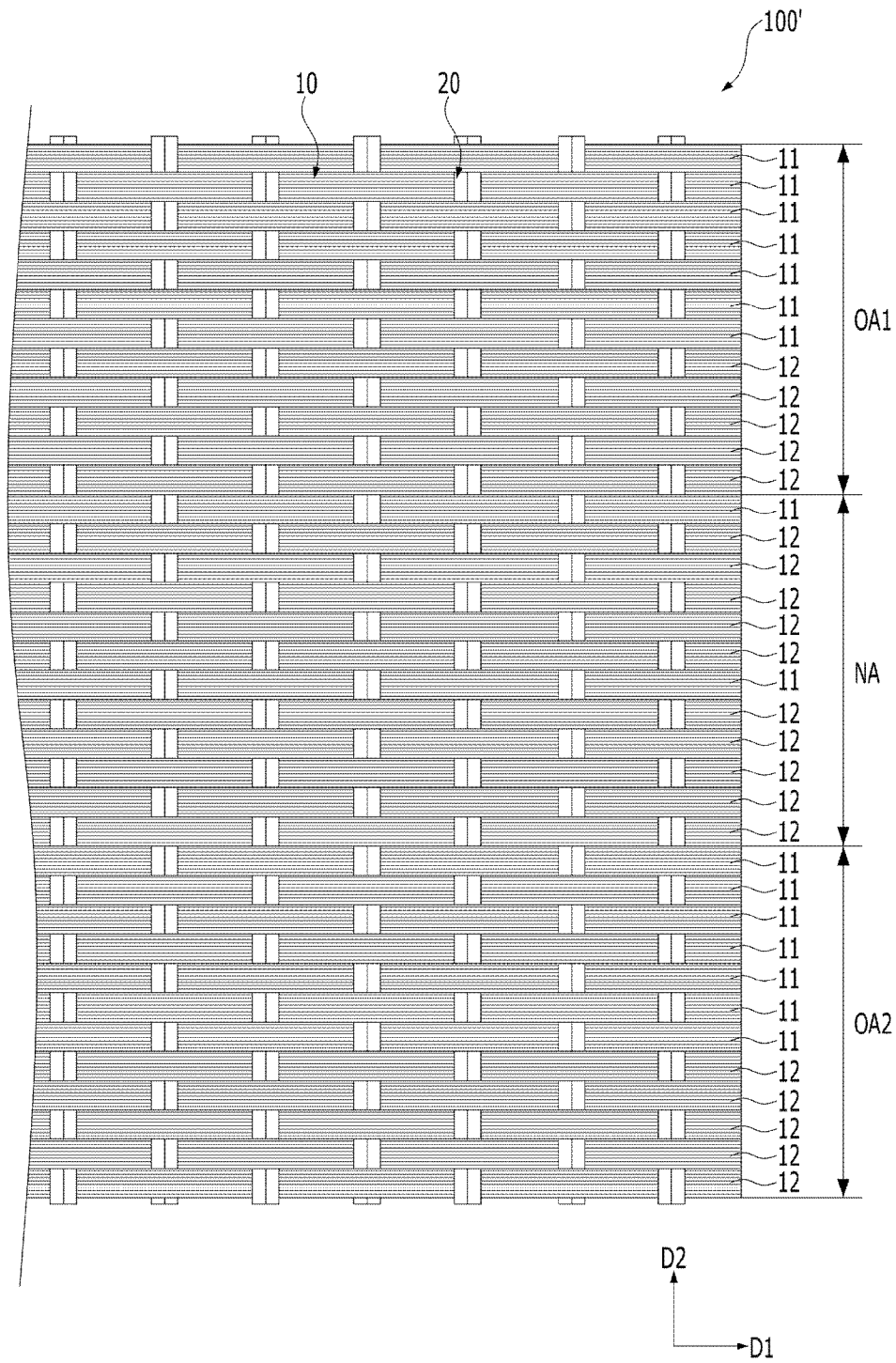
[도8]



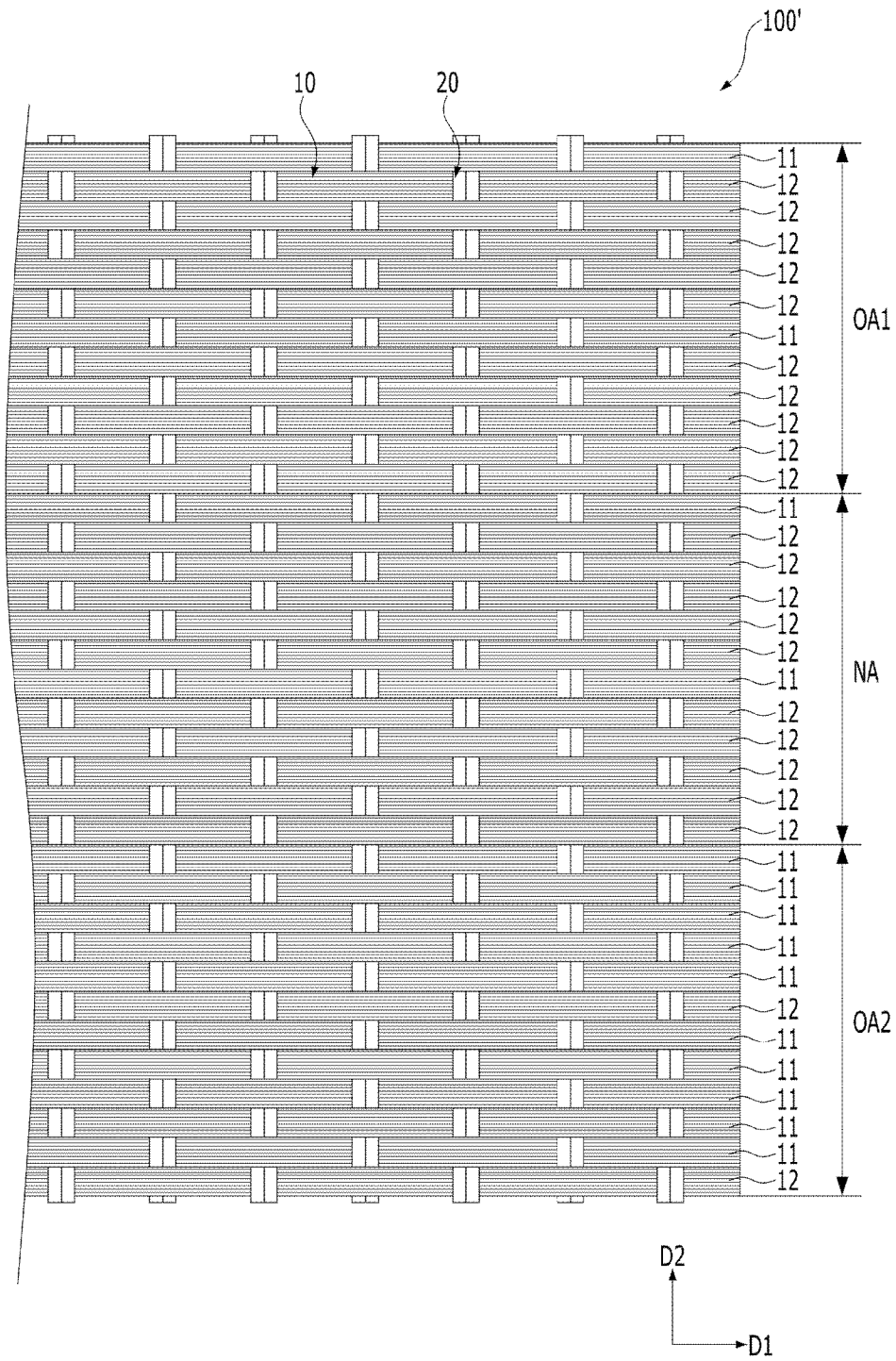
[도9]



[도10]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/005854

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05K 9/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K 9/00(2006.01); D02G 3/04(2006.01); D03D 1/00(2006.01); D03D 13/00(2006.01); H01B 1/02(2006.01); H01B 11/10(2006.01); H01B 5/12(2006.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 탄소 섬유 번들(carbon fiber bundle), 와이어 번들(wire bundle), 위사(weft), 편조 부재(braid member), 셀프랩(self wrap), 차폐 튜브(shielding tube)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2020-0028122 A (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 16 March 2020 (2020-03-16) See paragraphs [0041]-[0086] and figures 1-5.	1-7,18
Y		8,12-13
A		9-11,14-17
Y	JP 2011-179162 A (MATSUYAMA KEORI K.K.) 15 September 2011 (2011-09-15) See paragraphs [0088] and [0127] and figure 8.	8,12-13
A	KR 10-2020-0063040 A (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 04 June 2020 (2020-06-04) See paragraphs [0041]-[0125] and figures 1-3.	1-18
A	KR 10-2015-0047558 A (SEIREN CO., LTD.) 04 May 2015 (2015-05-04) See paragraphs [0040]-[0122] and figure 1.	1-18
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 August 2022		Date of mailing of the international search report 08 August 2022
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/005854

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2017-0021783 A (TRESSE INDUSTRIE) 28 February 2017 (2017-02-28) See paragraphs [0030]-[0064] and figures 1-4.	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/005854

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0028122	A	16 March 2020	None			
JP	2011-179162	A	15 September 2011	JP	5282320	B2	04 September 2013
KR	10-2020-0063040	A	04 June 2020	CN	113168944	A	23 July 2021
				JP	2022-510191	A	26 January 2022
				WO	2020-111518	A1	04 June 2020
KR	10-2015-0047558	A	04 May 2015	CN	104737636	A	24 June 2015
				JP	2014-045047	A	13 March 2014
				JP	6293407	B2	14 March 2018
				WO	2014-030635	A1	27 February 2014
KR	10-2017-0021783	A	28 February 2017	CA	2951360	A1	23 December 2015
				EP	3155152	A1	19 April 2017
				EP	3155152	B1	18 July 2018
				ES	2691397	T3	27 November 2018
				FR	3022266	A1	18 December 2015
				FR	3022266	B1	27 May 2016
				MX	2016016715	A	28 June 2017
				MX	357189	B	29 June 2018
				PT	3155152	T	09 November 2018
				TR	201815274	T4	21 November 2018
				US	10392728	B2	27 August 2019
				US	2017-0321353	A1	09 November 2017
				WO	2015-193602	A1	23 December 2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H05K 9/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H05K 9/00(2006.01); D02G 3/04(2006.01); D03D 1/00(2006.01); D03D 13/00(2006.01); H01B 1/02(2006.01); H01B 11/10(2006.01); H01B 5/12(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 탄소 섬유 번들(carbon fiber bundle), 와이어 번들(wire bundle), 위사 (weft), 편조부재(braid member), 셀프랩(self wrap), 차폐 튜브(shielding tube)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2020-0028122 A (엔에스전선 주식회사) 2020.03.16 단락 [0041]-[0086] 및 도면 1-5 참조.	1-7,18
Y		8,12-13
A		9-11,14-17
Y	JP 2011-179162 A (MATSUYAMA KEORI K.K.) 2011.09.15 단락 [0088], [0127] 및 도면 8 참조.	8,12-13
A	KR 10-2020-0063040 A (엔에스전선 주식회사) 2020.06.04 단락 [0041]-[0125] 및 도면 1-3 참조.	1-18
A	KR 10-2015-0047558 A (세이렌가부시끼가이샤) 2015.05.04 단락 [0040]-[0122] 및 도면 1 참조.	1-18
A	KR 10-2017-0021783 A (트레세 엔지니어링) 2017.02.28 단락 [0030]-[0064] 및 도면 1-4 참조.	1-18
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2022년08월04일(04.08.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년08월08일(08.08.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82--

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0028122 A	2020/03/16	없음	
JP 2011-179162 A	2011/09/15	JP 5282320 B2	2013/09/04
KR 10-2020-0063040 A	2020/06/04	CN 113168944 A	2021/07/23
		JP 2022-510191 A	2022/01/26
		WO 2020-111518 A1	2020/06/04
KR 10-2015-0047558 A	2015/05/04	CN 104737636 A	2015/06/24
		JP 2014-045047 A	2014/03/13
		JP 6293407 B2	2018/03/14
		WO 2014-030635 A1	2014/02/27
KR 10-2017-0021783 A	2017/02/28	CA 2951360 A1	2015/12/23
		EP 3155152 A1	2017/04/19
		EP 3155152 B1	2018/07/18
		ES 2691397 T3	2018/11/27
		FR 3022266 A1	2015/12/18
		FR 3022266 B1	2016/05/27
		MX 2016016715 A	2017/06/28
		MX 357189 B	2018/06/29
		PT 3155152 T	2018/11/09
		TR 201815274 T4	2018/11/21
		US 10392728 B2	2019/08/27
		US 2017-0321353 A1	2017/11/09
		WO 2015-193602 A1	2015/12/23