

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 6월 30일 (30.06.2022)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2022/139332 A1

- (51) 국제특허분류: *C09J 175/04* (2006.01) *B32B 15/01* (2006.01)  
*C09J 11/06* (2006.01) *B32B 37/12* (2006.01)  
*C08K 5/544* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/019211
- (22) 국제출원일: 2021년 12월 16일 (16.12.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0180181 2020년 12월 21일 (21.12.2020)KR
- (71) 출원인: 주식회사 포스코 (POSCO) [KR/KR]; 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 하봉우 (HA, Bongwoo); 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동) 포스코, Gyeongsangbuk-do (KR). 김정우 (KIM, Jungwoo); 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동) 포스코, Gyeongsangbuk-do (KR). 이동규 (LEE, Donggyu); 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동) 포스코, Gyeongsangbuk-do (KR). 고은정 (KO, Eunjung); 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동) 포스코, Gyeongsangbuk-do (KR). 노태영 (NO, Taeyoung); 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동) 포스코, Gyeongsangbuk-do (KR). 박경렬 (PARK, Gyeongryeol); 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동) 포스코, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울특별시 강남구 테헤란로 115, 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, 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 국내 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), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))



WO 2022/139332 A1

(54) Title: ADHESIVE COATING COMPOSITION FOR ELECTRICAL STEEL SHEET, ELECTRICAL STEEL SHEET LAMINATE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 전기강판 접착 코팅 조성물, 전기강판 적층체 및 이의 제조 방법

(57) Abstract: The present disclosure relates to a bonding composition for an electrical steel sheet, and a steel sheet and a laminate employing same, wherein the bonding composition for an electrical steel sheet may comprise an adhesive resin and a bonding additive, the adhesive resin may be polyurethane, and the bonding additive may comprise a coupling agent including an amino silane.

(57) 요약서: 본 개시는 전기강판용 본딩 조성물, 이것이 적용된 강판 및 적층체에 관한 것으로, 상기 전기강판용 본딩 조성물은 접착 수지 및 본딩 첨가제를 포함하고, 상기 접착 수지는 폴리우레탄 이며, 상기 본딩 첨가제는 아미노 실란을 포함하는 커플링제를 포함할 수 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 전기강판 접착 코팅 조성물, 전기강판 적층체 및 이의 제조 방법

#### 기술분야

- [1] 본 개시 일 구현예는 전기강판 접착 코팅 조성물, 전기강판 적층체 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 구체적으로 본 개시 일 구현예는 우레탄 수지를 포함하는 전기강판 접착 코팅 조성물, 전기강판 적층체 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 무방향성 전기강판은 압연판 상의 모든 방향으로 자기적 특성이 균일한 강판으로 모터, 발전기의 철심, 전동기, 소형변압기 등에 널리 사용되고 있다.
- [3] 전기강판은 타발 가공 후 자기적 특성의 향상을 위해 응력제거 소둔(SRA)을 실시하여야 하는 것과 응력제거 소둔에 의한 자기적 특성 효과보다 열처리에 따른 경비 손실이 클 경우 응력제거 소둔을 생략하는 두 가지 형태로 구분될 수 있다.
- [4] 절연피막은 모터, 발전기의 철심, 전동기, 소형변압기 등 적층체의 마무리 제조공정에서 코팅되는 피막으로서 통상 와전류의 발생을 억제시키는 전기적 특성이 요구된다. 이외에도 연속타발 가공성, 내 점착성 및 표면 밀착성 등이 요구된다. 연속타발 가공성이란, 소정의 형상으로 타발가공 후 다수를 적층하여 철심으로 만들 때, 급형의 마모를 억제하는 능력을 의미한다. 내 점착성이란 강판의 가공응력을 제거하여 자기적 특성을 회복시키는 응력제거 소둔 과정 후 철심강판간 밀착하지 않는 능력을 의미한다.
- [5] 이러한 기본적인 특성 외에 코팅용액의 우수한 도포 작업성과 배합 후 장시간 사용 가능한 용액 안정성 등도 요구된다. 이러한 절연피막은 용접, 크래핑, 인터락킹 등 별도의 체결방법을 사용하여야 전기강판 적층체로 제조가 가능하다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [6] 본 발명의 일 실시예에서는, 용접, 크래핑, 인터락킹 등 기존의 체결방법을 사용하지 않고, 전기강판을 접착(체결)할 수 있는 용착층을 형성한 전기강판 적층체 및 이의 제조 방법을 제공한다. 구체적으로 전기강판 사이에 형성되는 용착층의 성분을 제어하여, 전기강판 간의 접착력을 향상시킨 전기강판 접착 코팅 조성물을 제공하고자 한다.

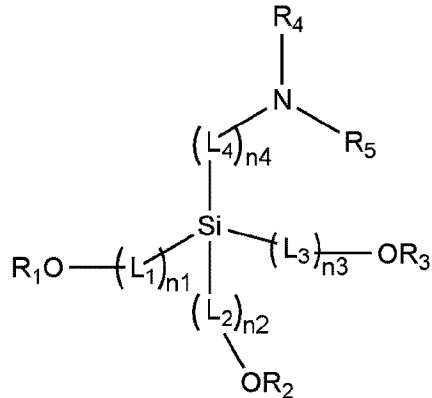
##### 과제 해결 수단

- [7] 본 발명 일 구현예에 따른 전기강판용 본딩 조성물은 접착 수지 및 본딩 첨가제를 포함하고, 상기 접착 수지는 폴리우레탄 이며, 상기 본딩 첨가제는 아미노 실란을 5중량% 미만(0 중량% 제외)으로 포함하는 커플링제를 포함한다.

[8] 상기 커플링제에 포함된 아미노 실란은 하기 화학식 1로 표시된다.

[9] [화학식 1]

[10]

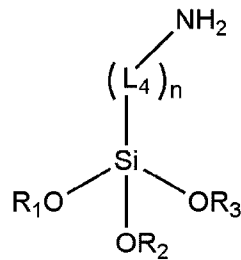


[11] 상기 화학식 1에서, R1 내지 R5는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 또는 이소시아네이트기이고, L1 내지 L4는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴렌기 이고, n1 내지 n4는 각각 독립적으로 0 내지 10 중 어느 하나의 정수이다.

[12] 상기 커플링제에 포함된 아미노 실란은 하기 화학식 2로 표시된다.

[13] [화학식 2]

[14]



[15] 상기 화학식 2에서, R1 내지 R5는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 또는 이소시아네이트기이고, L4는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴렌기 이고, n은 1 내지 10 중 어느 하나의 정수이다.

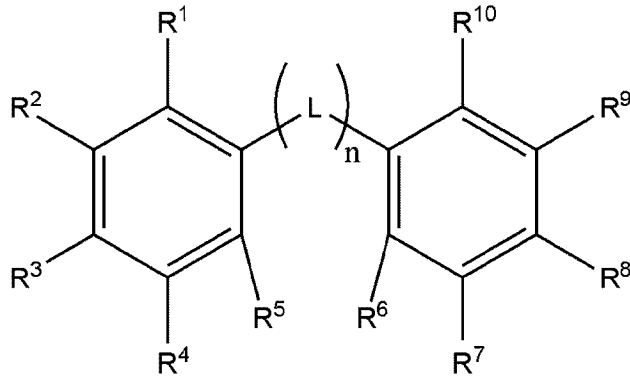
[16] 상기 분당 첨가제는 습윤제, 경화제, 경화촉매로 이루어진 군 중에서 1 이상을 더 포함한다.

[17] 상기 폴리우레탄은 이소시아네이트 모노머 및 폴리올이 반응하여 형성된 것이고, 상기 이소시아네이트 모노머는 방향족 이소시아네이트 모노머 및 지방족 이소시아네이트 모노머로 이루어진 군 중에서 선택된 1종 이상이다.

[18] 상기 방향족 이소시아네이트 모노머는 화학식 3, 화학식 4 또는 이의 조합인 모노머이다.

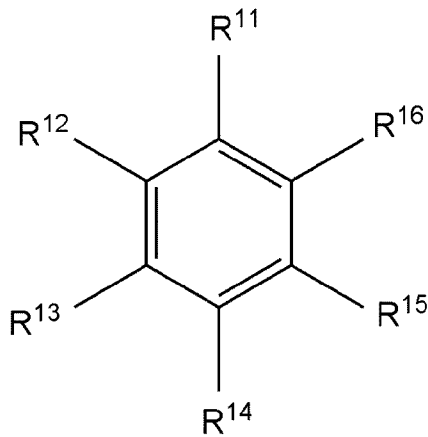
[19] [화학식 3]

[20]



[21] [화학식 4]

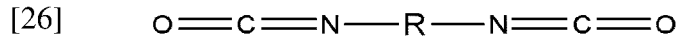
[22]



[23] 상기 화학식 3에서, R<sup>1</sup> 내지 R<sup>10</sup>은 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 또는 이소시아네이트기이고, R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup> 중 어느 하나는 이소시아네이트이고, R<sup>6</sup> 내지 R<sup>10</sup> 중 어느 하나는 이소시아네이트이며, R<sup>3</sup> 및 R<sup>8</sup>이 동시에 이소시아네이트인 경우는 제외되고, L은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴렌기이고, n은 1 내지 10 중 어느 하나의 정수이며, 상기 화학식 4에서, R<sup>11</sup>은 내지 R<sup>16</sup>은 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 이소시아네이트기 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬 이소시아네이트기이고, R<sup>11</sup>은 내지 R<sup>16</sup> 중에 적어도 두 개는 이소시아네이트 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬 이소시아네이트이다.

[24] 상기 지방족 디이소시아네이트 모노머는 화학식 5로 표시되는 모노머이다.

[25] [화학식 5]



[27] 상기 화학식 5에서, R은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C3 내지 C12 사이클로알킬기이다.

[28] 본 발명 일 구현예에 따른 전기강판은 전기강판 기재; 및 상기 전기강판 기재 상에 위치하는 본딩 코팅층을 포함하고, 상기 본딩 코팅층은 접착 수지 및 본딩 첨가제를 포함하고, 상기 접착 수지는 폴리우레탄 이며, 상기 본딩 첨가제는 아미노 실란을 5중량% 미만 (0 중량% 제외)으로 포함하는 커플링제를 포함한다.

[29] 본 발명 일 구현예에 따른 적층체는 복수의 전기강판; 및 상기 복수의 전기강판 사이에 위치하는 용착층;을 포함하고, 상기 용착층은 접착 수지 및 본딩 첨가제를 포함하고, 상기 접착 수지는 폴리우레탄 이며, 상기 본딩 첨가제는 아미노 실란을 5중량% 미만 (0 중량% 제외)으로 포함하는 커플링제를 포함한다.

### 발명의 효과

[30] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 전기강판 사이에 형성되는 용착층의 성분을 제어하여, 전기강판 간의 접착력을 향상시킬 수 있다.

[31] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 용접, 크래핑, 인터락킹 등 기존의 체결방법을 사용하지 않고, 전기강판을 접착할 수 있다.

[32] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 도막 밀착성, 박리 특성 및 내 ATF 특성이 모두 우수한 전기강판 접착 코팅 조성물을 제공할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 형태

[33] 제1, 제2 및 제3 등의 용어들은 다양한 부분, 성분, 영역, 층 및/또는 섹션들을 설명하기 위해 사용되나 이들에 한정되지 않는다. 이들 용어들은 어느 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션을 다른 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션과 구별하기 위해서만 사용된다. 따라서, 이하에서 서술하는 제1 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션은 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 제2 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션으로 언급될 수 있다.

[34] 여기서 사용되는 전문 용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.

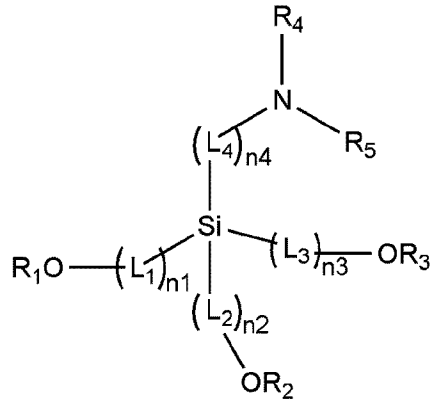
[35] 어느 부분이 다른 부분의 "위에" 또는 "상에" 있다고 언급하는 경우, 이는 바로 다른 부분의 위에 또는 상에 있을 수 있거나 그 사이에 다른 부분이 수반될 수 있다. 대조적으로 어느 부분이 다른 부분의 "바로 위에" 있다고 언급하는 경우, 그 사이에 다른 부분이 개재되지 않는다.

[36] 다르게 정의하지는 않았지만, 여기에 사용되는 기술용어 및 과학용어를

포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 보통 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [37] 본 명세서에서 "치환"이란 별도의 정의가 없는 한, 화합물 중 적어도 하나의 수소가 C1 내지 C30 알킬기; C1 내지 C10 알콕시기; 실란기; 알킬실란기; 알콕시실란기; 에틸렌옥실기 로 치환된 것을 의미한다.
- [38] 본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 의미한다.
- [39] 상기 알킬기는 C1 내지 C20의 알킬기 일 수 있으며, 구체적으로 C1 내지 C6인 저급 알킬기, C7 내지 C10인 중급 알킬기, C11 내지 C20의 고급 알킬기일 수 있다.
- [40] 예를 들어, C1 내지 C4 알킬기는 알킬쇄에 1 내지 4 개의 탄소원자가 존재하는 것을 의미하며 이는 메틸, 에틸, 프로필, 이소-프로필, n-부틸, 이소-부틸, sec-부틸 및 t-부틸로 이루어진 군에서 선택됨을 나타낸다.
- [41] 전형적인 알킬기에는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기 등이 있다.
- [42] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [43] 본 발명은 전기강판용 본딩 조성물을 제공하고자 한다. 본 발명의 기재 중 접착 코팅 조성물 역시 본딩 조성물을 나타내기 위해 사용되는 용어이다. 또한 본 발명의 본딩 조성물은 2개 이상의 강판의 면을 접착시킬 수 있는 조성물로, 그 용도에 대하여 특별히 제한하지 않으나, 예컨대 전기강판의 셀프본딩을 제공하기 위한 전기강판용 셀프본딩 조성물일 수 있다.
- [44] 본 개시 일 구현예의 전기강판용 본딩 조성물은 접착 수지 및 본딩 첨가제를 포함하고, 상기 접착 수지는 폴리우레탄 이며, 상기 본딩 첨가제는 아미노 실란을 포함하는 커플링제를 포함할 수 있다.
- [45] 상기 커플링제에 포함된 아미노 실란은 하기 화학식 1로 표시될 수 있다.
- [46] [화학식 1]

[47]

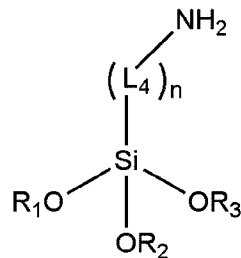


[48] 상기 화학식 1에서 R1 내지 R5는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 또는 이소시아네이트기이고, L1 내지 L4는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴렌기이며, n1 내지 n4는 각각 독립적으로 0 내지 10 중 어느 하나의 정수일 수 있다.

[49] 상기 커플링제에 포함된 아미노 실란은 하기 화학식 2로 표시될 수 있다.

[50] [화학식 2]

[51]



[52] 상기 화학식 2에서 R1 내지 R5는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 또는 이소시아네이트기이고, L4는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴렌기 이고, n은 1 내지 10 중 어느 하나의 정수일 수 있다.

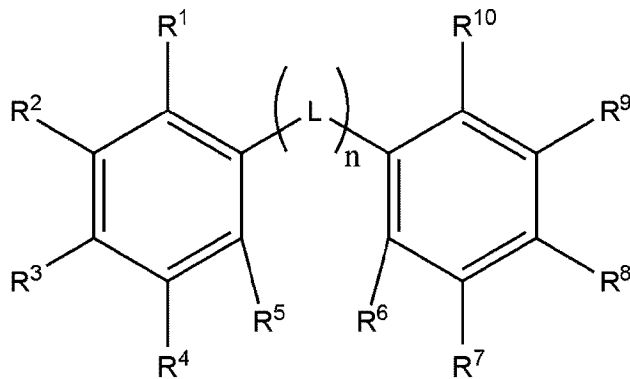
[53] 구체적으로 상기 아미노 실란은 3-아미노프로필트리메톡시실란(3-aminopropyl trimethoxysilane) 일 수 있다.

[54] 상기 아미노 실란은 접착 수지 전체 중량에 대하여 5중량% 미만(0 중량% 제외)으로 포함될 수 있다. 구체적으로 아미노 실란은 고분자 수지 전체 중량에 대하여 0.01 중량% 초과로 포함될 수 있다. 보다 구체적으로 아미노 실란은 접착 수지 전체 중량에 대하여 0.05 내지 3.0 중량% 또는 0.5 내지 3.0 중량%로 포함될 수 있다.

- [55] 아미노 실란이 첨가되지 않거나 너무 적게 첨가되는 경우 소지철과 본딩층 사이 계면에서 밀착성을 개선하는 효과를 기대할 수 없어 박리 접착력 및 내 ATF 특성이 열위해 지는 문제가 있을 수 있다. 반면 아미노 실란이 너무 과량으로 첨가되는 경우에는 본딩층 내에서 뭉침 현상을 발생시켜 인장강도 및 연신율과 같은 기계적 특성을 열위시키며 이에 따라 소지철과 본딩층 사이의 밀착성이 개선되지 않는 문제가 있을 수 있다. 이에 바람직하게는 전기강판용 본딩 조성물에서 아미노 실란의 함량은 상기 범위로 제어되는 것이 좋다.
- [56] 상기 본딩 조성물은 연신율이 300 내지 600%일 수 있다. 구체적으로 연신율은 400 내지 500%일 수 있다. 아미노 실란 커플링제가 첨가 되지 않거나, 너무 적게 첨가되거나 혹은 너무 많이 첨가되는 경우에는 연신율이 300% 미만으로 나타날 수 있다. 연신율이 낮으면, 소지철과 본딩층 차이 밀착성이 개선되지 않을 수 있고, 또한, 타발시 접착층에 의한 파우더가 발생하여 금형 오염이 일어날 수 있다. 반면 연신율이 너무 큰 경우에는 절단(Slitting) 작업시 절단기에서 강판과 함께 본딩층이 절단되지 않고, 연신되어 버리는 문제가 있을 수 있다.
- [57] 상기 접착 수지인 폴리우레탄은 이소시아네이트 모노머 및 폴리올이 반응하여 형성된 것이고, 상기 이소시아네이트 모노머는 방향족 이소시아네이트 모노머 및 지방족 이소시아네이트 모노머로 이루어진 군 중에서 선택된 1종 이상일 수 있다.
- [58] 상기 방향족 디이소시아네이트 모노머는 하기 화학식 3, 화학식 4 또는 이의 조합인 모노머일 수 있다.

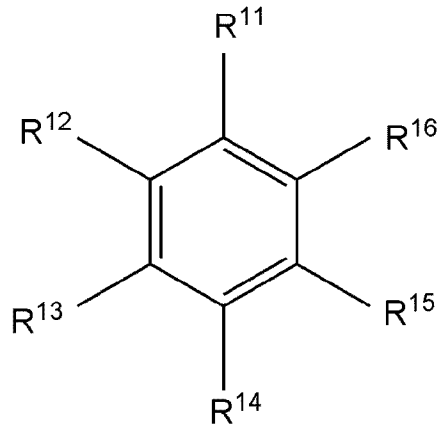
[59] [화학식 3]

[60]



[61] [화학식 4]

[62]



[63] 상기 화학식 3에서,

[64] R<sup>1</sup> 내지 R<sup>10</sup>은 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 또는 이소시아네이트기이고,[65] R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup> 중 어느 하나는 이소시아네이트기이고, R<sup>6</sup> 내지 R<sup>10</sup> 중 어느 하나는 이소시아네이트기이며,

[66] L은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴렌기이고,

[67] n은 1 내지 10 중 어느 하나의 정수이며,

[68] 상기 화학식 4에서,

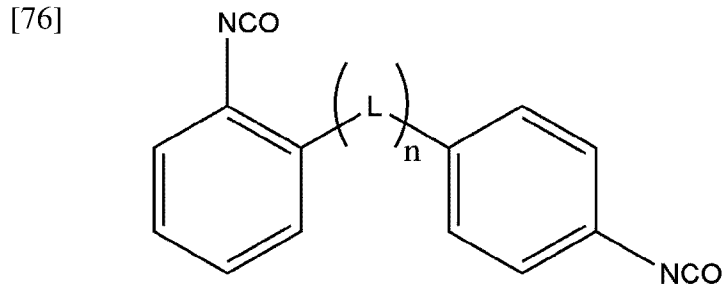
[69] R<sup>11</sup>은 내지 R<sup>16</sup>은 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 이소시아네이트기 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬 이소시아네이트기이고,[70] R<sup>11</sup>은 내지 R<sup>16</sup> 중에 적어도 두 개는 이소시아네이트 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬 이소시아네이트이다.

[71]

[72] 상기 화학식 3으로 표시되는 모노머는 R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup> 중 어느 하나는 이소시아네이트기이고, R<sup>6</sup> 내지 R<sup>10</sup> 중 어느 하나는 이소시아네이트기이며, R<sup>3</sup> 및 R<sup>8</sup>이 동시에 이소시아네이트인 경우는 제외되고, R<sup>1</sup> 및 R<sup>10</sup>이 동시에 이소시아네이트인 경우가 더 제외될 수 있다.[73] 상기 화학식 3으로 표시되는 모노머는 R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup> 중 어느 하나는 이소시아네이트기이고, R<sup>6</sup> 내지 R<sup>10</sup> 중 어느 하나는 이소시아네이트기이며, R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup> 중 어느 하나 및 R<sup>6</sup> 내지 R<sup>10</sup> 중 어느 하나가 L을 중심으로 대칭으로 동시에 이소시아네이트인 것을 더 제외할 수 있다.

[74] 구체적으로, 상기 화학식 3로 표시되는 모노머는 하기 화학식 5로 표시되는 것일 수 있다.

[75] [화학식 5]

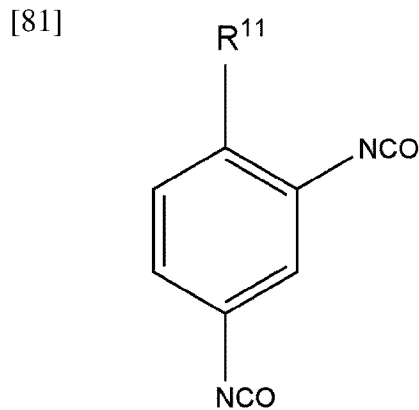


[77] 상기 화학식 5에서 L은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴렌기일 수 있다.

[78] 구체적으로, 상기 화학식 3 또는 5에서 L은 메틸렌기일 수 있다.

[79] 구체적으로, 상기 화학식 4로 표시되는 모노머는 하기 화학식 6로 표시되는 것일 수 있다.

[80] [화학식 6]

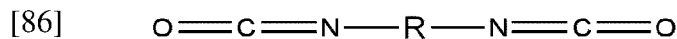


[82] 상기 화학식 6에서, R<sup>11</sup>은 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기일 수 있다.

[83] 보다 구체적으로, 상기 방향족 이소시아네이트 모노머는 2,4-톨루엔 디이소시아네이트, 2,6-톨루엔 디이소시아네이트, p-페닐렌 디이소시아네이트, 2,2'-메틸렌 디페닐 디이소시아네이트, 2,4'-메틸렌 디페닐 디이소시아네이트, 4,4'-메틸렌 디페닐 디이소시아네이트, m-자일렌 디이소시아네이트로 이루어진 군 중에서 선택된 1종 이상일 수 있다.

[84] 상기 지방족 이소시아네이트 모노머는 하기 화학식 7로 표시되는 모노머일 수 있다.

[85] [화학식 7]



[87] 상기 화학식 7에서, R은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C3 내지 C12 사이클로알킬기이다.

- [88] 보다 구체적으로, 상기 지방족 디이소시아네이트 모노머는 헥사메틸렌 디이소시아네이트(Hexamethylene Diisocyanate, HDI), 1,4-사이클로헥산 디이소시아네이트, 4,4'-디사이클로헥실메탄 디이소시아네이트, 이소포론 디이소시아네이트 및 수소화 자일렌 디이소시아네이트(Hydrogenated Xylene Diisocyanate)로 이루어진 군 중에서 선택된 1종 이상일 수 있다.
- [89] 상기 폴리올은 화학식 8의 폴리올일 수 있다.
- [90] [화학식 8]
- [91]  $\text{HO}-\text{R}'-\text{OH}$
- [92] 상기 화학식 8에서 R'는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기일 수 있다.
- [93] 상기 폴리올은 수평균 분자량이 400 내지 1000g/mol일 수 있다. 또한, 상기 폴리올은 폴리(프로필렌 글리콜)일 수 있다.
- [94] 폴리우레탄 수지의 함량이 전기강판용 본딩용 조성물 전체 중량에 대하여 98 중량% 이상일 수 있다. 본 개시 일 구현예의 전기강판용 본딩용 조성물은 조성물에 포함되는 수지 성분 외의 본딩 첨가제의 함량을 최소화 하고 수지성분 함량을 극대화함으로써, 우수한 강판 접착력을 나타낼 수 있다.
- [95] 상기 전기강판용 본딩 조성물에 포함되는 본딩 첨가제는 커플링제 외에, 본딩 조성물에 사용될 수 있는 기타 다른 성분을 더 포함할 수 있다. 구체적으로 상기 본딩 첨가제는 커플링제 외에, 습윤제, 경화제, 경화촉매가 더 포함될 수 있다.
- [96] 구체적으로 습윤제로는 실리콘계 습윤제가 포함될 수 있다. 실리콘계 습윤(Wetting) 첨가제의 예로는 폴리에테르 개질된 폴리디메틸 실록산(Polyether-modified polydimethylsiloxane)이 될 수 있다. 습윤제는 전기강판과 용착층의 계면 접착력을 강화시키기 위하여 전기강판용 본딩 조성물에 첨가될 수 있다.
- [97] 구체적으로 경화제로는 지방족 아민계, 방향족 아민계, 아미노 아민계, 또는 이미다졸계를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로 디시안디아마이드계 경화제가 포함될 수 있다.
- [98] 구체적으로 경화촉매로는 이미다졸계 경화촉매가 포함될 수 있다.
- [99] 본 개시 일 구현예의 전기강판용 본딩 조성물은 접착 수지 100 중량부에 대하여 경화제를 0.50 내지 2.50 중량부로 더 포함할 수 있다. 구체적으로 경화제를 0.90 내지 1.10 중량부로 더 포함할 수 있다. 경화제는 접착 코팅층 표면의 반응성을 조절하는 역할을 한다. 경화제가 너무 적게 포함되는 경우에는, 용착층의 경화반응이 저하되어, 용착층 표면의 스티키(sticky)성이 열위해지는 문제가 발생할 수 있다. 반대로 경화제가 너무 많이 첨가되는 경우에는 저온 용착 후 체결력이 열위해 질 수 있다.
- [100] 본 개시 일 구현예의 전기강판용 본딩 조성물은 접착 수지 100 중량부에 대하여 습윤제를 0.05 내지 0.50 중량부로 더 포함할 수 있다. 구체적으로 습윤제를 0.09

- 내지 0.11중량부로 더 포함할 수 있다.
- [101] 본 개시 일 구현예의 전기강판용 본딩 조성물은 접착 수지 100 중량부에 대하여 경화촉매를 0.10 내지 1.00 중량부로 더 포함할 수 있다. 구체적으로 경화촉매를 0.40 내지 0.60 중량부로 더 포함할 수 있다.
- [102] 본 개시 일 구현예의 폴리우레탄 수지는 수평균 분자량이 3,000 내지 20,000g/mol일 수 있다.
- [103] 본 개시 일 구현예의 전기강판은 전기강판 기재; 및 상기 전기강판 기재 상에 위치하는 본딩 코팅층을 포함하고, 상기 본딩 코팅층은 접착 수지 및 본딩 첨가제를 포함하고, 상기 접착 수지는 폴리우레탄 이며, 상기 본딩 첨가제는 아미노 실란을 포함하는 커플링제를 포함할 수 있다.
- [104] 본 개시 일 구현예의 적층체는 복수의 전기강판; 및 상기 복수의 전기강판 사이에 위치하는 용착층;을 포함하고, 상기 용착층은 접착 수지 및 본딩 첨가제를 포함하고, 상기 접착 수지는 폴리우레탄 이며, 상기 본딩 첨가제는 아미노 실란을 포함하는 커플링제를 포함할 수 있다.
- [105] 상기 전기강판 적층체의 용착층의 두께는 0.1 내지 10 $\mu$ m일 수 있다. 용착층의 두께가 너무 얇으면, 접착력이 급격히 저하될 수 있고, 너무 두꺼우면 코팅 권취 후에 스티키성에 의한 문제가 발생할 수 있다. 더욱 구체적으로 용착층의 두께는 5 내지 7 $\mu$ m일 수 있다.
- [106] 상기 전기강판 적층체의 용착층 내에 커플링제, 습윤제, 경화촉매, 경화제 등은 잔존할 수 있다.
- [107] 본 발명 일 구현예에 의한 전기강판 적층체의 제조방법은 전기강판의 일면 또는 양면에 접착 코팅 조성물을 도포한 후, 경화시켜 접착 코팅층을 형성하는 단계; 및 접착 코팅층이 형성된 복수의 전기강판을 적층하고 열융착하여 용착층을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [108] 이하 각 단계별로 구체적으로 설명한다.
- [109] 먼저, 접착 코팅 조성물을 준비한다. 접착 코팅 조성물에 대하여는 전술하였으므로, 중복되는 설명은 생략한다.
- [110] 다음으로, 접착 코팅 조성물을 전기강판의 표면에 코팅한 후, 경화시켜 접착 코팅층을 형성한다. 이 단계는 접착 코팅 조성물의 경화를 위해 판온 기준으로 150 내지 250 °C의 온도 범위에서 수행될 수 있다.
- [111] 접착 코팅층이 형성된 복수의 전기강판을 적층하고, 열융착하여 용착층(20)을 형성한다. 열융착하는 단계를 통해 접착 코팅층 내의 고분자 성분들이 열융착하고, 용착층을 형성하게 된다.
- [112] 열융착하는 단계는 150 내지 250°C의 온도 0.05 내지 5.0 Mpa의 압력 및 0.1 내지 120 분의 가압 조건으로 열융착할 수 있다. 상기 조건은 각각 독립적으로 만족할 수 있으며, 2 이상의 조건을 동시에 만족할 수도 있다. 이처럼 열융착하는 단계에서의 온도, 압력, 시간 조건을 조절함으로써, 전기강판 사이에, 갭이나, 유기물상 없이, 조밀하게 열융착될 수 있다.

- [113] 이하 본 발명의 바람직한 실시예 및 비교예를 기재한다. 그러나 하기 실시예는 본 발명의 바람직한 일 실시예일뿐 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [114] **실험예**
- [115] 무방향성 전기강판(50 X 50 mm, 0.35mm)을 공 시편으로 준비하였다. 접착 코팅 용액을 Bar Coater 및 Roll Coater 이용하여 각 준비된 공 시편에 상부와 하부에 일정한 두께로 도포하여 판온기준 150 내지 200°C에서 20초간 경화한 후 공기 중에서 천천히 냉각시켜, 접착 코팅층을 형성하였다.
- [116] 접착 코팅 용액의 고분자 수지로는 폴리우레탄을 사용하였다. 폴리우레탄은 디이소시아네이트 모노머로 2,4'-MDI와 HDI를 중량비로 6 : 4로 혼합하여 사용하였고, 폴리올은 PPG(Poly(Propylene Glycol))로 수분자량이 425g/mol인 것을 사용하였다. 디이소시아네이트 모노머는 고분자 수지 전체 중량에 대하여 40중량%, 폴리올은 60중량% 혼합하여 사용하였다.
- [117] 상기 얻어진 폴리우레탄에, 폴리우레탄 고분자 수지 100 중량부에 대하여 첨가제로 실리콘계 열 습윤제 0.1중량부, 디시안디아미드계 경화제 1중량부 및 이미다졸계 경화촉매 0.5중량부를 혼합하였고, 커플링제로 하기 표 1 종류의 커플링제를 표 1에 나타난 함량으로 혼합하여 접착 코팅 용액을 준비하였다.
- [118] 제조된 접착 코팅 용액의 물성인, 유리전이온도, 인장강도, 및 연신율을 측정하여 표 1에 나타내었다.
- [119] 접착 코팅층이 코팅된 전기강판을 높이 20mm로 적층한 후, 0.5MPa의 힘으로 가압하여 160°C, 10 분 동안 열융착하였다. 열융착 후 융착층의 두께는 약 3 $\mu$ m였다. 열융착된 융착체를 용액 종류별로 평가하였다. 평가 항목으로는 박리접착력(T-peel, N/mm) 및 내ATF 특성을 평가하여 하기 표 1에 나타내었다.
- [120] 각각의 측정 방법은 다음과 같다.
- [121] 최대 인장강도 및 연신율 : 합성한 폴리우레탄 중합물의 기계적인 물성을 측정하기 위해 박리지 위에 붓고, 어플리케이터를 사용하여 균일한 두께로 도포하여 제작한 후, 100°C 진공오븐에서 24 시간 동안 건조하여 건조 필름을 제작 하였다. 상기 필름을 ASTM D-1708 규격에 따라 만능시험기를 이용하여 50mm/min의 속도로 최대 인장강도 및 연신율을 측정하였다.
- [122] 용액안정성 : 제조한 용액을 60°C의 고온에 72시간 동안 방치한 후 침전물이나 반응에 의한 변화를 관찰하였다. 관찰방식은 1차로 용액의 색상이나 불균일성을 육안으로 관찰하고, 2차로 코팅을 통한 표면결함 발생유무를 판단한다.
- [123] 박리접착력 (T-peel, N/mm): 박리법 (T-Peeloff) 측정을 위한 시편 규격은 ISO 11339에 의거하여 제작하였다. 25 x 200mm 시편 두장을 25 x 150mm<sup>2</sup>의 면적으로 접착 한 후 미 접착부위를 90로 bending하여 T형태의 인장시편을 제작하였다. 박리법(T-Peeloff)으로 제작된 시편을 상/하부 지그(JIG)에 일정 힘으로 고정시킨 후 일정 속도로 당기면서 적층된 샘플의 인장력을 측정하는 장치를 사용하여 측정하였다. 이때, 전단법의 경우 측정된 값은 적층된 샘플의 계면 중에서 최소

접착력을 가진 계면이 탈락하는 지점을 측정하였다. 가열장치를 통해 시편의 온도를 60°C로 유지한 후 접착력을 측정하였다.

- [124] 내ATF 특성 평가법 : 구동모터를 자동차에 사용하는 경우 회전하며 열이 발생하여 이를 냉각하기 위하여 ATF를 사용하게 된다. 이에 장기 사용시에 접착 신뢰도를 확보하기 위하여 ATF에 함침된 상태에서 적층 코일의 접착력이 유지되는 것이 중요하다. 이에, 내ATF 특성을 평가하였다. 상기 제조된 적층 코일을 온도가 150°C인 ATF에 500시간 함침 후 전단 접착력을 테스트 하였다.
- [125] 상기 내 ATF 특성을 측정하기 위한 전단 접착력은 전단법 (Shear Strength)으로 측정하였다. 전단법 측정을 위한 시편 규격은 ISO 4587에 의거하여 제작하였다. 25 x 100mm 시편 두장을 12.5 x 25mm<sup>2</sup>의 면적으로 접착하여 상기 조건으로 열융착 하여 전단법 시편을 제작하였다.
- [126] 전단법으로 제작된 시편을 상/하부 지그(JIG)에 일정 힘으로 고정시킨 후 일정 속도로 당기면서 적층된 샘플의 인장력을 측정하는 장치를 사용하여 측정하였다. 이때, 전단법의 경우 측정된 값은 적층된 샘플의 계면 중에서 최소 접착력을 가진 계면이 탈락하는 지점을 측정하였다.

[127] [표1]

	Silane Coupling agent		접착제 기계적 물성			용액 안정성	T-Peel (N/mm)	내ATF (MPa)
	종류	함량 (중량%) 수지 100중량% 기준	Tg (°C)	인장 강도 (MPa)	연신율 (%)			
실시예1	3-아미노프로필 트리메톡시 실란	0.5	-50	60	500	OK	2.5	1.5
실시예2	3-아미노프로필 트리메톡시 실란	1	-50	60	500	OK	3.0	2.0
실시예3	3-아미노프로필 트리메톡시 실란	3.0	-40	50	400	OK	2.0	1.7
실시예4	3-아미노프로필 트리메톡시 실란	0.05	-50	60	500	OK	1.7	1.5
비교예1	3-아미노프로필 트리메톡시 실란	5	-20	40	200	NG	1.1	0.7
비교예2	3-글리시독시프로필-트리메톡시실렌	0.5	-50	60	500	OK	1.2	1.2
비교예3	3-메타크릴옥시프로필-트리메톡시 실란	0.5	-50	60	500	OK	1.3	1.5

비교 예4	3-머캅토프 로필트리메 톡시실란	0.5	-50	60	500	OK	1.3	1.2
비교 예5	-	0	-20	60	250	OK	1.1	1.5
비교 예6	3-아미노프 로필 트리메톡시 실란	0.01	-20	60	200	OK	1.5	1.4

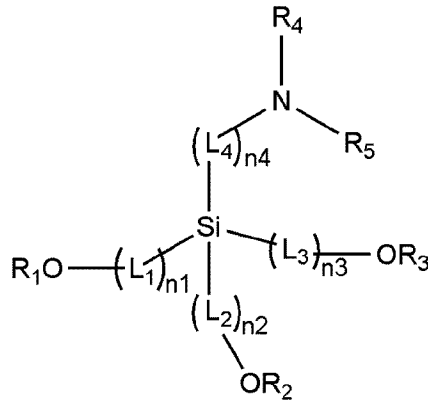
[128] 상기 표 1의 결과로부터 알 수 있듯이, 알콕시 실란 커플링제를 사용한 경우 종류를 달리하여도 박리 특성(T-peel 특성)이 열위한 것을 확인할 수 있었고, 실시예와 동종의 아미노 실란 커플링제를 사용하여도 함량이 과다한 경우인 비교예 1 역시 박리 특성이 열위한 것을 확인할 수 있었다. 아미노 실란을 사용하지 않거나, 적게 사용한 비교예 5, 6의 경우에는 박리 특성(T-peel 특성) 및 내 ATF 특성이 실시예 보다 다소 열위하게 나타났을 뿐만 아니라, 연신율이 낮아 추후 적층체 제조를 위한 타발 작업에 적합하지 않음을 알 수 있었다. 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

## 청구범위

[청구항 1] 접착 수지 및 본딩 첨가제를 포함하고,  
상기 접착 수지는 폴리우레탄 이며,  
상기 본딩 첨가제는 아미노 실란을 5중량% 미만 (0 중량% 제외)으로  
포함하는 커플링제를 포함하는, 전기강판용 본딩 조성물.

[청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 커플링제에 포함된 아미노 실란은 하기 화학식 1로 표시되는,  
전기강판용 본딩 조성물.

[화학식 1]



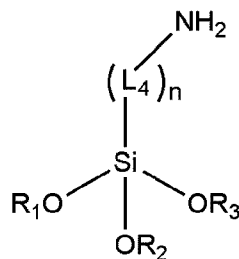
상기 화학식 1에서

R1 내지 R5는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 또는 이소시아네이트기이고,  
L1 내지 L4는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴렌기 이고,

n1 내지 n4는 각각 독립적으로 0 내지 10 중 어느 하나의 정수이다.

[청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 커플링제에 포함된 아미노 실란은 하기 화학식 2로 표시되는,  
전기강판용 본딩 조성물.

[화학식 2]



상기 화학식 2에서

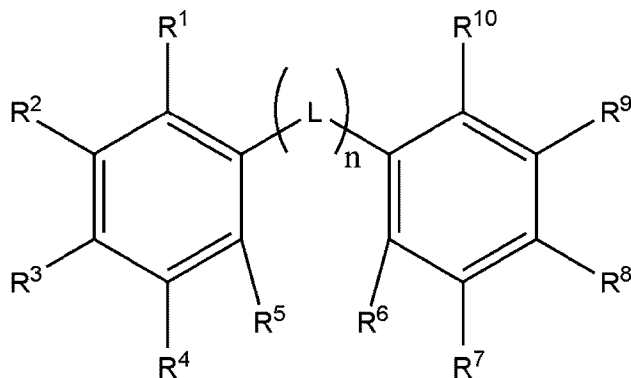
R1 내지 R5는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 또는 이소시아네이트기이고, L4는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴렌기 이고, n은 1 내지 10 중 어느 하나의 정수이다.

[청구항 4] 제1항에 있어서,  
상기 본딩 첨가제는 습윤제, 경화제, 경화촉매로 이루어진 군 중에서 1 이상을 더 포함하는, 전기장판용 본딩 조성물.

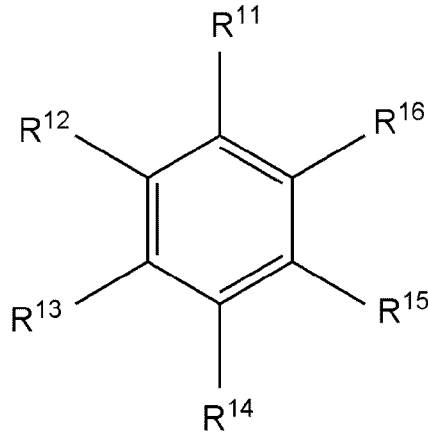
[청구항 5] 제1항에 있어서,  
상기 폴리우레탄은 이소시아네이트 모노머 및 폴리올이 반응하여 형성된 것이고, 상기 이소시아네이트 모노머는 방향족 이소시아네이트 모노머 및 지방족 이소시아네이트 모노머로 이루어진 군 중에서 선택된 1종 이상인, 전기장판용 본딩 조성물.

[청구항 6] 제5항에 있어서,  
상기 방향족 이소시아네이트 모노머는 화학식 3, 화학식 4 또는 이의 조합인 모노머인, 전기장판용 본딩 조성물.

[화학식 3]



[화학식 4]



상기 화학식 3 에서,

R<sup>1</sup> 내지 R<sup>10</sup>은 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 또는 이소시아네이트기이고,

R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup> 중 어느 하나는 이소시아네이트기이고, R<sup>6</sup> 내지 R<sup>10</sup> 중 어느 하나는 이소시아네이트기이며,

R<sup>3</sup> 및 R<sup>8</sup> 이 동시에 이소시아네이트인 경우는 제외되고,

L은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴렌기이고,

n은 1 내지 10 중 어느 하나의 정수이며,

상기 화학식 4에서,

R<sup>11</sup>은 내지 R<sup>16</sup>은 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 헤테로아릴기, 이소시아네이트기 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬 이소시아네이트기이고, R<sup>11</sup>은 내지 R<sup>16</sup> 중에 적어도 두 개는 이소시아네이트 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬 이소시아네이트이다.

[청구항 7]

제5항에 있어서,

상기 지방족 디이소시아네이트 모노머는 화학식 5로 표시되는 모노머인, 전기장판용 본딩 조성물.

[화학식 5]



상기 화학식 5에서,

R은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C3 내지 C12 사이클로알킬기이다.

[청구항 8]

전기장판 기재; 및

상기 전기장판 기재 상에 위치하는 본딩 코팅층을 포함하고,

상기 본딩 코팅층은 접착 수지 및 본딩 첨가제를 포함하고,  
상기 접착 수지는 폴리우레탄 이며,  
상기 본딩 첨가제는 아미노 실란을 5중량% 미만 (0 중량% 제외)으로  
포함하는 커플링제를 포함하는, 전기강판.

[청구항 9]

복수의 전기강판; 및  
상기 복수의 전기강판 사이에 위치하는 용착층;을 포함하고,  
상기 용착층은 접착 수지 및 본딩 첨가제를 포함하고,  
상기 접착 수지는 폴리우레탄 이며,  
상기 본딩 첨가제는 아미노 실란을 5중량% 미만 (0 중량% 제외)으로  
포함하는 커플링제를 포함하는, 적층체.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/019211

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
C09J 175/04(2006.01)i; C09J 11/06(2006.01)i; C08K 5/544(2006.01)i; B32B 15/01(2006.01)i; B32B 37/12(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09J 175/04(2006.01); B32B 15/08(2006.01); C08L 23/00(2006.01); C08L 75/04(2006.01); C23C 22/00(2006.01); C23C 22/05(2006.01); C23C 26/00(2006.01); C23C 28/00(2006.01); C23F 11/00(2006.01); C25D 5/26(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: 접착(bonding), 전기강판(electrical steel sheet), 실란 커플링제(silane coupling agent), 폴리우레탄(polyurethane)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1103661 B1 (POSCO) 11 January 2012 (2012-01-11) See paragraphs [0017]-[0079]; and table 1 (example 2).	1-4,8,9
Y		5-7
Y	JP 2013-108183 A (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP.) 06 June 2013 (2013-06-06) See claims 1-5; and paragraphs [0092]-[0218].	5-7
X	KR 10-0797321 B1 (POSCO) 22 January 2008 (2008-01-22) See abstract; claims 11 and 14; paragraphs [0050]-[0086]; and table 1 (invention example 2).	1-4,8,9
A	KR 10-1499361 B1 (HYUNDAI STEEL COMPANY) 06 March 2015 (2015-03-06) See entire document.	1-9
A	KR 10-1221839 B1 (NOROO COIL COATINGS CO., LTD.) 16 January 2013 (2013-01-16) See entire document.	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>22 March 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>22 March 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2021/019211**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
KR	10-1103661	B1	11 January 2012	KR 10-2010-0076529	A	06 July 2010
JP	2013-108183	A	06 June 2013	CN 103459677	A	18 December 2013
				CN 103459677	B	08 April 2015
				JP 2014-133671	A1	28 July 2014
				JP 5273316	B2	28 August 2013
				JP 6023613	B2	09 November 2016
				KR 10-1413812	B1	30 June 2014
				KR 10-2013-0114275	A	16 October 2013
				US 2014-0023879	A1	23 January 2014
				US 9428823	B2	30 August 2016
				WO 2012-133671	A1	04 October 2012
KR	10-0797321	B1	22 January 2008	None		
KR	10-1499361	B1	06 March 2015	CN 105765105	A	13 July 2016
				CN 105765105	B	22 May 2018
				EP 3075881	A1	05 October 2016
				EP 3075881	A4	26 July 2017
				EP 3075881	B1	24 July 2019
				US 10246780	B2	02 April 2019
				US 2016-0312367	A1	27 October 2016
				WO 2015-080365	A1	04 June 2015
KR	10-1221839	B1	16 January 2013	None		

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>C09J 175/04(2006.01)i; C09J 11/06(2006.01)i; C08K 5/544(2006.01)i; B32B 15/01(2006.01)i; B32B 37/12(2006.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C09J 175/04(2006.01); B32B 15/08(2006.01); C08L 23/00(2006.01); C08L 75/04(2006.01); C23C 22/00(2006.01); C23C 22/05(2006.01); C23C 26/00(2006.01); C23C 28/00(2006.01); C23F 11/00(2006.01); C25D 5/26(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: 접착(bonding), 전기강판(electrical steel sheet), 실란 커플링제(silane coupling agent), 폴리우레탄(polyurethane)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1103661 B1 (주식회사 포스코) 2012.01.11 단락 [0017]-[0079]; 표 1 (실시예 2)	1-4,8,9
Y		5-7
Y	JP 2013-108183 A (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP.) 2013.06.06 청구항 1-5; 단락 [0092]-[0218]	5-7
X	KR 10-0797321 B1 (주식회사 포스코) 2008.01.22 요약; 청구항 11, 14; 단락 [0050]-[0086]; 표 1 (발명예 2)	1-4,8,9
A	KR 10-1499361 B1 (현대제철 주식회사) 2015.03.06 전문	1-9
A	KR 10-1221839 B1 (주식회사 노루코일코팅) 2013.01.16 전문	1-9
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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		
국제조사의 실제 완료일 <b>2022년03월22일 (22.03.2022)</b>		국제조사보고서 발송일 <b>2022년03월22일 (22.03.2022)</b>
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대 전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-5373

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1103661 B1	2012/01/11	KR 10-2010-0076529 A	2010/07/06
JP 2013-108183 A	2013/06/06	CN 103459677 A	2013/12/18
		CN 103459677 B	2015/04/08
		JP 2014-133671 A1	2014/07/28
		JP 5273316 B2	2013/08/28
		JP 6023613 B2	2016/11/09
		KR 10-1413812 B1	2014/06/30
		KR 10-2013-0114275 A	2013/10/16
		US 2014-0023879 A1	2014/01/23
		US 9428823 B2	2016/08/30
		WO 2012-133671 A1	2012/10/04
KR 10-0797321 B1	2008/01/22	없음	
KR 10-1499361 B1	2015/03/06	CN 105765105 A	2016/07/13
		CN 105765105 B	2018/05/22
		EP 3075881 A1	2016/10/05
		EP 3075881 A4	2017/07/26
		EP 3075881 B1	2019/07/24
		US 10246780 B2	2019/04/02
		US 2016-0312367 A1	2016/10/27
		WO 2015-080365 A1	2015/06/04
KR 10-1221839 B1	2013/01/16	없음	