(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B29B 15/12
B05C 1/08

(45) 공고일자 2003년02월11일
(11) 등록번호 10-0362094
(24) 등록일자 2002년11월11일

(21) 출원번호 10-1996-0703498
(22) 출원일자 1996년06월28일
번역문제출일자 1996년06월28일
(86) 국제출원번호 PCT/EP1994/04328
(86) 국제출원일자 1994년12월27일
(81) 지정국 국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 체코 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 마다가스카르 리투아니아 에스토니아 몽고 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 루마니아 슬로바키아 우크라이나 베트남 중국 그루지야 라트비아 AP ARIPO특허 : 케냐 말라위 수단
EA 유라시아특허 : 벨라루스 카자흐스탄 타지키스탄 아르메니아 러시아
EP 유럽특허 : 오스트리아 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 핀랜드 영국 룩셈부르크 네덜란드 포르투칼 스웨덴
OA OAPI특허 : 부르키나파소 베넹 중앙아프리카 콩고 코트디브와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고

(65) 공개번호 특1997-0700099
(43) 공개일자 1997년01월08일
(87) 국제공개번호 WO 1995/18001
(87) 국제공개일자 1995년07월06일

(30) 우선권주장 174735 1993년12월29일 미국(US)

(73) 특허권자 셀 인터나쵸나아레 레사아치 마아츠샤피 비이부이
네덜란드 왕국 헤이그시 2596 에이취아아르 카레르 반 부란트란 30
(72) 발명자 쉬리드하 라트나스와미 아이어
미합중국 텍사스 77479 슈거랜드 애스코트 메도우 드라이브 16930
찰스 데이비드 쉬렐
미합중국 텍사스 77249 카티 조슈아 켄달 레인 22014
(74) 대리인 차윤근, 차순영

심사관 : 이민형

(54) 섬유성웨브의수지함침방법

명세서

<1> 본 발명은 다공성인 섬유성(fibrous) 웨브를 열정화성 수지로 함침하는 것에 관한 것이다. 특정한 구체예에서, 본 발명은 섬유성 유리 기질을 용매없는 열경화성 수지 시스템으로 함침하는 데에서 수지 스크랩(scrap)을 감소시키기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

<2> 전자 회로판의 경화된 열경화성 수지 베이스의 제작은 섬유성 유리 기질을 액체 열경화성 수지 시스템으로 함침함으로써 시작한다, 이어서, 수지-함침된 기질을 부분적으로 경화시켜 "프리프레그(prepreg)"를 형성한다. 적층된 프리프레그의 세트를 압력하에 가열하여 수지를 완전히 경화시키고 단단한 라미네이트를 형성하여, 전기 회로의 베이스로서 제공한다.

<3> 실온에서 액상인 저 분자량 에폭시 수지와 같은 열경화성 수지가 존재하지만, 현재의 회로판 요구조건으로는 실온에서 고체 또는 점성 액체인 고-성능 수지 시스템을 사용하고, 수지를 용융 또는 용액의 형태로 기질에 적용하는 것을 필요로 한다. 그러나, 수지를 용융시키는데 필요한 고온이 수지를 때이르게 경화시키고, 결과적으로 열등한 "습식(wet-out)", 즉 수지에 의한 기질의 포화를 일으키므로, 용융 상태의 열경화성 수지의 처리는 어렵다.

<4> 프리프레그를 제조하기 위한 현재의 상업적인 방법은 수지의 유기 용액을 사용하여 수지를 기질에 적용한다. 용액 방법은 보통 수지의 부분적 경화와 함께 실행되는 단계를 포함해야하고, 그 단계에서 그의 휘발 온도로 용매를 가열하여 프리프레그로부터 용매를 제거한다. 그러한 방법은 다수의 단점을 갖는다: 첫째, 유기휘발물질의 처리 또는 제거가 필요하다. 두 번째, 비경화된 수지로부터의 용매의 휘발은 프리프레그와 경화된 라미네이트에서 공극 및 요철의 존재를 일으킨다. 게다가, 용매 제거 단계를 위해 상당한 시간이 필요하다.

<5> 용매없는 열경화성 수지를 유리 웨브에 적용하기 위한 방법이 제안되었고, 그 방법은 회전 로울러상에 용매없는 수지를 침착(deposition)시키고, 수지를 웨브로 이동시키기 위해 유리 웨브를 침착된 수지와 역방향 접촉으로 통과시키고, 이어서, 수지의 부분적 경화를 위해 가열 지역으로 통과시키는 것을 포함한다. 이러한 방법은 유럽 특허 제 476,752 호에 개시되어있다, 그러나, 이러한 수지 적용 방법이 특정 양의 수지를 회전 로울러 상에 보류됨에 의해 바람직하지 않게 다량의 스크랩 생성할 수 있는 것이 발견되었다.

<6> 따라서, 본 발명의 목적은 방법중에 생성되는 스크랩 수지의 양을 감소시키는 용매없는 열경화성

수지 시스템으로 섬유성 기질을 함침하는 개선된 방법을 제공하는 것이다.

<7> 따라서, 본 발명은 비경화된 액체형 열경화성 수지를 회전 수지 적용기 로울러상에 침착시키고, 수지의 대부분을 흡수시키기 위해 다공성 웨브를 로울러와 역방향 접촉으로 통과시키고, 수지의 부분적 경화를 위해 수지-함유 웨브를 가열 지역으로 통과시키며, 로울러의 360° 회전을 통해 남아있는 수지의 통과에 앞서 회전 로울러상에 남아있는 수지를 제거하고, 웨브의 회전 로울러와의 최초의 접촉에 앞서 남아있는 수지를 다공성 웨브상에 침착함으로써 열경화성 수지로 다공성 웨브를 함침시키는 방법에 관한 것이다.

<8> 본 발명의 전형적인 실시예에서, 회전 수지 적용기 로울러로 구성되는 수지적용 수단을 제공하고, 본질적으로 비경화된 열경화성 수지로 구성되는 액체형 열경화성 수지 조성물을 회전 로울러상에 침착시키고; 열경화성 수지 조성물의 대부분을 다공성 웨브로 이동시키기 위해 다공성 웨브를 회전 로울러상에서 열경화성수지 조성물과 역방향 접촉으로 통과시키고; 회전 수지 적용기 로울러상으로부터 임의의 이동되지 않은 수지를 제거한 다음, 그 수지를 기질이 회전 수지 적용기 로울러에 접근할 때 다공성인 섬유성 웨브 상에 침착시키고; 수지-함유 다공성 웨브를 가열 지역으로 통과시켜 수지를 부분적으로 경화시키고, 다공성 웨브 및 부분적으로-경화된 열경화성 수지로 구성되는 프리프레그를 형성하는 단계로 구성되는, 열경화성 수지로 다공성 웨브를 함침시키는 방법이 제공된다.

<9> 본 발명의 방법은 액체형 열경화성 수지로 섬유성 기질을 함침시키는 데에서 수지 낭비를 최소화하기 위한 기술을 제공한다. 방법은 특히 전기적 라미네이트에서의 궁극적인 사용을 위한 프리프레그의 제조에서 용매없는 수지 시스템으로 유리웨브를 함침시키기 위해 적합하다. 본 발명의 수지 적용 방법의 목적은 기질이 회전 로울러에 접근할 때 임의의 흡수되지 않은 수지를 다공성 기질상에 연결시킴으로써 수지 낭비를 최소화하면서, 액체 수지에 의한 기질의 완전한 습식을 획득하는 것이다.

<10> 본 발명에 따른 수지 적용 방법에서, 섬유성 기질은 액체형 열경화성 수지로 함침된다. 본 발명의 방법이 용매-함유 수지로 실행될 수 있기는 하지만, 본 발명의 방법을 위한 바람직한 수지 시스템은 유기 용매를 함유하지 않는 것이고, 이것은 수-함유 수지 시스텐 및 용매없는 수지 시스템을 모두 포함한다. 용매없는 수지 시스템을 위해, 실온에서 저-점도 액체이거나 기질의 완전한 습식을 위한 충분히 저점도를 획득하도록 유효한 온도로 가열되는 열경화성 수지를 사용하여 액체형태를 획득할 수 있다, 물론, 후자의 경우에, 수지 시스템(열경화성 수지 및 그와 함께 사용되는 임의의 경화하는 화합물)은 그 융점에서 기질의 함침 방법의 시간이 경과함에 따라 임의의 실질적인 정도로 경화되지 않아야 한다.

<11> 본 발명의 수지 적용 방법 및 장치는 제 1 도를 참조로 설명될 수 있다. 일반적으로 절단되거나 매트되거나 또는 짜여진 형태인 임의의 다공성 물질, 바람직하게는 짜여진 유리 섬유의 섬유성 웨브(2)를 운반 수단(1)으로부터 진행시키고, 이것은 일반적으로 선택된 속도에서 및 선택된 웨브 장력으로 웨브를 진행하게 하기 위한 자동화 수단을 포함한다. 섬유성 웨브를 수지 적용 지역으로의 진행에 앞서 예를들어, 적외선 가열기에 의해 임의적으로 가열한다. 안내 수단(3)은 웨브를 접촉각 α 의 원호(arc)에서 회전 수지 적용기 로울러(4)를 향하여 배향시키기 위해 및 진행하는 웨브를 독터 블레이드(doctor blade)(9)에 의해 로울러로부터 제거된 임의의 비흡수된 수지를 수용하도록 배치시키기 위해 배치된다. 각 α 는 적용 기구의 전체 형상에 따라 다양할 수 있지만, 최소의 수지 낭비를 획득하기 위해 일반적으로 45 내지 180°, 바람직하게는 90 내지 150° 범위내일 것이고, 수지 함침 및 회전 표면에 적용할 수 있는 노즐(7)로서 본원에 도시된 수지 운반 수단에 의해 회전 수지 적용기 로울러(4)에 적용한다. 노즐(7)을 주변 온도 또는 승온에서 액체 형태인 수지의 연속적인 운반을 위한 임의의 수단과 연합시킬 수 있다·수지의 운반은 수지의 예정된 부피를 웨브로 운반하고, 수지 운반 시스템 내에서의 체류시간을 최소화하기 위해 이동하는 웨브의 속도와 같은 부피 속도에서 실행될 것이다. 수지 운반 수단은 예를 들어, 노즐(7)로의 배출구를 갖는 온도-제어된 정적 배합기, 동적 혼합기 또는 혼합하는 압출기를 포함할 수 있다,

<12> 노즐(7)과 액체 수지 필름(5) 및 진행하는 웨브의 접촉 지점 사이에 위치된 세트 갭(set gap) 로울러(8)로서 도시된 계기 수단은 웨브로 운반하는 액체 수지의 양을 제어하기 위해 노즐(7)과 연결하여 사용된다. 세트 갭 로울러(8)는 바람직하게는 웨브 속도의 1 내지 50, 바람직하게는 8 내지 35% 범위의 회전 속도로 회전수지 적용기 로울러의 회전에 대해 역방향으로 회전하는 회전 수지 적용기 로울러(4)보다 더 작은-직경 로울이다. 적용 영역으로부터의 수지의 역류는 수지 침착 영역 및 세트 갭 로울러를 회전 수지 적용기 로울러(4)에 대하여 앞쪽, 즉 수평의 반경에 대해 90° 보다 작은 각 β 으로 배치하여, 중력이 수지가 반시계방향으로 적용기 로울러의 아래로 흐르는 것을 방지함으로써 예방될 수 있다. 침착 영역으로부터의 수지의 이동은 임의의 독터 블레이드(12)에 의해 방지될 수 있다. 수지가 웨브로 적용되는 속도의 제어는 균일한 필름 두께를 유지하기 위해 첫 번째 경우에서 세트 갭 로울러(8) 및 회전 수지 적용기 로울러(4) 간의 갭의 주의깊은 세팅에 의해 성취될 수 있다. 두 번째로, 회전 수지 적용기 로울러의 회전 속도는 수지 필름을 이동하는 웨브에 전달하기 위해 웨브 속도와 동등하게 된다. 또한, 이동하는 웨브의 회전 수지 적용기 로울러와의 접촉을 제어하기 위해 예비의 로울러가 필요되지 않으므로, 웨브 장력의 제어는 수지 적용 방법의 안정한 조작을 보증하도록 유지된다.

<13> 본원에서 스크랩퍼 또는 독터 블레이드(9)로 도시되는 수지 제거 수단은 회전 수지 적용기 로울러로부터 액체 수지 필름(5) 및 진행하는 섬유성 웨브(2) 간의 접촉 후에 로울러 상에 남아있는 임의의 수지를 제거하기 위해, 이러한 남아있는 수지가 로울러의 360° 회전을 통하여 통과하기에 앞서 제공된다. 수지 제거 수단은 로울러 및 진행하는 다공성인 섬유성 웨브에 대하여 배치되어, 그와 접촉되는 임의의 수지 도입을 웨브의 회전 수지 적용기 로울러와의 접촉에 앞서 다공성 웨브상에 직접적으로 침착되게 한다.

<14> 수지에 의한 웨브의 습식은 회전 수지 적용기 로울러(4)에서 압력-구동된 유동 및 웨브내의 모세관 작용에 의해 성취될 수 있다, 수지의 웨브로의 모세관-유도된 유동은 웨브의 다공성 및 웨브 섬유의 표면 장력뿐 아니라 수지의 점도 및 표면 장력에 좌우된다. 통상의 유리 웨브 스타일의 함침을 위해, 0.05 내지 0.6 Pa.s(0.5 내지 6 poise), 전형적으로는 0.1 Pa.s (1 poise)범위의 점도 및 250 내지 400 μ N/cm 범위, 전형적으로는 320 μ N/cm (25 내지 40, 전형적으로는 32 dynes/cm)의 수지 표면장력을 갖는 수지 조성물이 사용될 수 있다. 65 m/min(200ft/min)의 웨브 속도를 위해 예를 들어, 웨브는 0.5 초

내에 약 0.5 m(1.6 ft)이동할 것이다.

<15> 본 발명의 프리프레깅 방법은 일반적으로 제 2 도를 참조하여 일반적인 용어로 설명될 수 있다. 섬유성 웨브(43)는 진행 속도 및 웨브 장력을 측정하고 제어하기 위한 수단과 함께 적합한 자동화된 웨브 진행 시스템(42)에 의해 수지 적용 지열(44)으로 운반된다. 웨브 장력 제어 장치는 해당분야에 공지되어 있다. 예를 들어, 권출 로울(41)은 전단(front-end) 댄서 로울과 함께, 댄서 로울 및 수지 적용 지역 사이에 배치된 풀-인(pull-in) 단위로 프로그램된 미리조절된 웨브 장력을 유지하는 제동기(brake)를 포함할 수 있다. 유사하게, 적절한 하방스트림 웨브 장력을 가열 지역으로부터 하방스트림에 배치된 가변-속도 상수-직경 로울의 속도를 조절하는 댄서 로울에 의해 유지할 수 있다.

<16> 섬유성 웨브는 수지 적용 지역(44)을 통하여 진행되고, 이것은 본원에서 수직 배향으로 도시되지만, 웨브의 습식성을 강화하기 위해 45° 미만의 수직에 대한 각에서 실행될 수도 있다. 수지 적용 지역(44)은 수지를 배합하기 위한 혼합부 및 경화 시스템을 포함하는 수지 운반 수단 및 수지 시스템을 원하는 점도에서 유지하기 위해 필요한 온도 제어부를 포함한다. 임의의 소-직경 조절 로울러는 적용 후 및 경과 전에 웨브의 수지 침투를 촉진하기 위해 사용될 수 있다.

<17> 수지-포화된 웨브(45)는 수지 적용 지역으로부터, 전형적으로 그 내부에서 수지-포화된 웨브를, 예를 들어 겔화없이 수지를 부분적으로 경화하도록 승온 또는 적외선에 노출에 의해 가열하는("B-스테이징(staging)"으로 공지된 과정) 가압된 공기 가열 처리기인 수지 경화 지역(46)으로 진행된다. 처리 영역에서의 온도는 수지 시스템 및 일반적으로 예를 들어, 에폭시기같은 경화 가능한 그룹의 15% 이하, 바람직하게는 10% 이하, 더 바람직하게는 5% 이하인 원하는 수지 경화의 정도에 좌우되지만, 일반적으로 80 내지 250℃, 바람직하게는 120 내지 180℃ 범위일 것이다. 수지-포화된 웨브는 경화의 원하는 정도를 부여하기에 충분한 시간, 일반적으로 10초 내지 8분 동안 B-단계 처리로 처리될 것이다. 웨브는 수지 경화 지역(46)으로부터 프리프레그(47)의 형태로 진행되고, 이것은 저장을 위해 업테이크 로울(48)에서 회전하거나, 다른 방법으로는 라미네이션 과정으로 직접 넘어간다.

<18> 라미네이트는, 적층된 프리프레그의 세트를 수지를 경화하고 프리프레그를 라미네이트된 표면으로 도입시키기에 효과적인 조건으로 수행함으로써 제조된다. 라미네이트는 임의적으로 하나 이상의 예를 들어, 구리와 같은 전도성 물질의 층을 포함할 수 있다. 라미네이트 조건은 일반적으로 30분 내지 4시간, 바람직하게는 1시간 내지 2 시간의 시간, 160℃ 내지 300℃, 바람직하게는 170℃ 내지 200℃의 온도 및 3.516 내지 35.16 kgf /㎠ (50 내지 500 psi)의 압력을 포함할 수 있다, 라미네이트는 임의적으로 200 내지 230℃의 온도, 대기압에서 1 내지 6시간동안 가열함으로써 "후-경화"되어 열 특성이 개선될 수 있다.

<19> 전기적 라미네이트 제조에 사용될 수 있는 열경화성 수지는 에폭시 수지, 이미드 수지, 시아네이트 수지, 프로파르길 에테르, 및 그들의 배합물 및 반응 생성물을 포함한다. 현재 신호되는 수지는 그들의 낮은 비용 및 경화 특성 때문에 에폭시 수지 단독 3- 또는 4 작용성 에폭시 수지와의 배합물이다. 더욱, 유럽 특허 제476,752호를 참고로 한다.

<20> 에폭시 수지-함유 라미네이트 조성물은 경화제를 포함할 것이다. 에폭시 수지에 유효한 경화제가 예를들어, 아민, 산, 무수물, 페놀 및 이미다졸을 포함하는 것이 공지되어있다. 또한 유럽 특허 제476,752 호를 참고하라. 에폭시 조성물에 최적의 라미네이트 특성을 부여하기 위해 현재 바람직한 경화제는 페놀성 작용가가 1.75 이상인 페놀성 화합물이다. 바람직한 페놀성 경화제는 레조르시놀 또는 비스페놀-A와 같은 이수산기 페놀을 산용액내에서 포름알데히드와 반응시킴으로써 제조되는 페놀성 노블락이다. 바람직한 페놀성 노블락 수지 경화제는 페놀기 당 60 내지 500, 바람직하게는 60 내지 300의 중량 및 분자 당 평균 2개 이상, 바람직하게는 3 내지 5개의 페놀성 수산화기를 갖는 비스페놀-A 노볼락이다. 그러한 페놀성 노볼락은 상표명 EPIKURE DX-175(EPIKURE는 상표이다)으로 Shell International Chemical Company로부터 구입할 수 있다. 페놀성 노볼락 경화제는 조성물내에 에폭시 수지를 경화시키기에 유효한 양으로 존재할 것이고, 이것은 일반적으로 0.75 내지 1.25 당량/수지 당량의 화학량론적 양일 것이다, 중량%로는 경화제는 에폭시 수지 및 경화제 수지의 합쳐진 양을 기준으로 일반적으로 10 내지 70 중량%, 바람직하게는 15 내지 50 중량%, 가장 바람직하게는 15 내지 40 중량%의 양으로 존재할 것이다.

<21> 방염(flame-proof) 적용을 위한 경화제는 페놀성 수지 경화제 및 브롬화된 페놀성 수지 경화제의 혼합물일 수 있다. 브롬화된 페놀성 경화제는 적어도 하나의 유리 페놀성 수산화기 및 하나 이상의 브롬 원자를 방향족환상에 갖는 임의의 단량체 또는 중합체 화합물일 수 있다, 적합한 브롬화된 페놀성 경화제의 예에는 예를들어, 브롬화된 비스페놀-A 노볼락, 브롬화된 페놀성 노볼락, 브롬화된 폴리페닐렌옥사이드, 브롬화된 비스페놀-A 및 브롬화된 비스페놀-A 카보네이트가 있다. 브롬화된 비스페놀-A는 난연성을 증가시키기에 유효한 양으로 존재할 수 있고, 에폭시수지 및 경화제(들)의 합한 양을 기준으로 일반적으로 40 중량%이하, 보통 10 내지 30 중량%이다.

<22> 조성물의 수지 성분의 더 빠르고/거나 더 낮은 온도 경화를 촉진하기 위해, 임의의 경화 촉진제가 사용될 수 있다. 많은 적합한 촉진제, 예를 들어 요소, 3급아민, 이미다졸, 포스펜, 옥토에이트 및 붕소 트리플루오라이드가 해당분야에 공지되어 있다. 현재 바람직한 종류는 1-메틸 이미다졸, 2-에틸 이미다졸, 2-메틸 이미다졸, 2-메틸-4-에틸 이미다졸 및 이소프로필 이미다졸과 같은 이미다졸이다. 그활용성 및 실행성 때문에, 2-메틸 이미다졸이 바람직한 촉진제이다. 촉진제는 조성물내에 조성물의 경화속도를 기준으로 일반적으로 0.01 내지 7, 바람직하게는 0.05 내지 3 중량%의 양으로 존재할 수 있다.

<23> 열경화성 수지 시스템은 수지 적용 방법 파라미터에 의해 규정된 특정 지정내에 디자인되어야 한다. 수지 조성물은 기질로의 수지의 적용에 필요한 시간의 경과중에 수지가 경화되지 않는 온도에서 액체이어야 한다. 수지 시스템은 적용의 시점에서 가압 백업 로울의 사용없이 양호한 "습식" 또는 웨브의 포화를 획득하도록 충분하게 낮은 점도이어야 한다, 그러나, 기질에 한번 적용되면, 수지 시스템은 가열 지역에 도달하기 전에는 수지-함유 웨브로부터 직하하지 않는 충분한 점도를 가져야 한다. 0.05 내지 1.0 Pa.s(0.5 내지 10 poise), 바람직하게는 0.05 내지 0.6 Pa.s(0.5 내지 6 poise)범위의 점도를 갖는 수지 조성물이 가장 바람직하다. 현재바람직한 수지 시스템은 175 내지 190의 WPE를 갖는 비스페놀-A의 디글리시딜 에테르, 310 내지 350의 WPE 및 30 내지 50%의 브롬 함량을 갖는 비스페놀-A의 브롬화된 디글리시딜

에테르, 페놀성 노볼락 경화제 및 2-메틸이미다졸 촉진제의 배합물이다.

<24> 본 발명의 방법은 방법의 용이함을 위해 시스템의 점도를 감소시키기에 유효한 양으로 존재하는 수성 유기 용매 및 희석제를 포함하는 열경화성 수지 조성물로 임의적으로 실행될 수 있다. 예를 들어 케톤, 알콜 및 글리콜 에테르와 같은 극성유기 용매가 적합하다. 선택된 용매는 일반적으로 160℃ 이하의 비점을 가질 것이다. 에폭시 수지에 바람직한 용매는 예를 들어 아세톤, 메틸 에틸 케톤 및 메틸 이소부틸 케톤과 같은 케톤과 이러한 것과 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르와 같은 알킬렌 글리콜 에테르와의 용매 혼합물이다. 조성물내에서의 고체 성분의 비율은 존재하는 다른 조성성분의 양 및 조성물의 의도된 적용에 따라 매우 다양할 수 있지만, 용매-함유 시스템내의 용매는 일반적으로 조성물의 총 중량의 15 내지 50 중량%로 구성될 것이다.

<25> 실 시 예 1

<26> 본 실시예는 본 발명의 방법의 실행에 의해 획득된 스크랩의 감소를 설명한다. 발명의 실행에서, 단일-로울러 수지 적용기가 135° 의 접촉각으로 웨브와 함께 사용된다. 독터 블레이드는 웨브를 회전 수지 적용기 로울러와 접촉시키기에 앞서로울러부터 웨브 상으로 비흡수된 수지를 스크랩핑하기 위해 로울러 및 진행하는 유리 웨브에 대하여 위치된다. 웨브 접촉의 각이 125° 이고 캐치 팬이 적용기 로울러의 아래에 놓여 독터 블레이드에 의해 제거되는 수지를 모으는 것을 제외하고는, 대조 실행은 동일한 수지 적용기로 실행된다.

<27> 표 1은 대조 실행을 위한 다양한 적용 조건하에서 수지 스크랩을 보여준다. 본 발명의 수지 적용 디자인의 사용은 0스크랩을 결과 짓는다.

[표 1]

실 행	라인 속도 (inch/min)	펌프 (rpm)	총 수지 (gms)	수지 스크랩 (gms)	% 스크랩
1	200	200	3630	66	1.8
2	240	200	3025	102	3.4
3	240	200	3025	194	6.4
4	240	110	1650	86	5.2
5	200	200	3630	95	2.6
6	200	110	1980	218	11
7	240	200	3025	94	3.1
8	200	110	1980	123	6.2
9	240	192	2900	0	0
10	240	110	1650	0	0

<29> 표에서, 110 및 200의 펌프 rpm은 각각 660 및 1210 g/min의 수지 유동 속도에 대략적으로 상응한다. 표 1의 컬럼 2에서, 1 in/min은 2.540 cm/min에 상응한다. 총 수지(g)는 15.24 m(50 feet)의 프리프레그 길이에 대해 계산된다. 예를 들어 실행 1에서,

$$\text{총수지} = 50ft \times \frac{1\text{분}}{200\text{인치}} \times \frac{12\text{인치}}{ft} \times \frac{1210g}{\text{분}} = 3630g\text{이다.}$$

(57) 청구의 범위

청구항 1

비경화된 액체 형태 열경화성 수지를 회전 수지 적용기 로울러상에 침착시키고, 수지의 대부분을 흡수하도록 다공성인 섬유성 웨브를 로울러와 역방향 접촉하여 통과시킨 후, 수지-함유 웨브를 수지의 부분적 경화를 위한 가열 지역으로 통과시키며, 회전 수지 적용기 로울러 상에 남아있는 수지를 남아있는 수지의 로울러의 360° 회전을 통한 통과에 앞서 제거하여, 남아있는 수지를 섬유성 웨브의 회전 수지 적용기 로울러와의 초기 접촉에 앞서 섬유성 웨브상에 침착시킴을 특징으로 하는 다공성인 섬유성 웨브를 열경화성 수지로 함침시키는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 회전 수지 적용기 로울러 상에 다공성인 섬유성 웨브의 접촉의 원호가 45 내지 180° 범위임을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 섬유성 웨브가 유리 섬유로 구성됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 섬유성 웨브가 0.127m/s (25ft/min) 내지 0.635m/s (125 ft/min) 범위의 속도로 회전 수지 적용기 로울러로 진행됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 회전 수지 적용기 로울러 상에 섬유성 웨브의 접촉의 원호가 90 내지 150° 범위임을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한항에 있어서, 회전 수지 적용기 로울러가 50 내지 250℃ 범위의 온도에서 유지됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 회전 수지 적용기 로울러 상에 섬유성 웨브의 접촉의 원호가 120 내지 150° 범위임을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 남아있는 수지가 남아있는 수지의 독터 블레이드와 접촉에 의해 회전 수지 적용기 로울러로부터 제거됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제1항 내지 제3항중 어느 한항에 있어서, 열경화성 수지가 에폭시 수지임을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

이동하는 표면을 포함하는 수지 적용 수단인 회전 수지 적용기로울러;

이동하는 표면의 속도를 제어하기 위한 수단;

수지 챔버를 포함하는 수지 전달 수단 및 내부의 액체형 수지를 이동하는 표면상에 침착시키기 위한 수단;

제어된 속도 및 웨브 장력에서, 및 이동하는 표면의 방향에 대해 역방향으로 다공성인 섬유성 웨브를 이동하는 표면으로, 그 위에 침착된 열경화성 수지와 접촉하여 진행시키기 위한 수단;

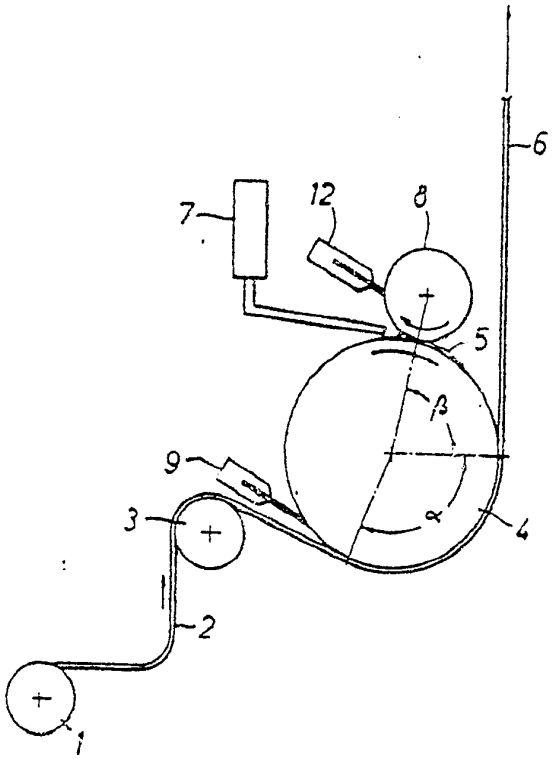
섬유성 웨브에서 섬유성 웨브가 이동하는 표면으로부터 열경화성 수지를 흡수할 수 있게 하는 충분한 장력을 유지하기 위한 수단과;

섬유성 웨브 및 열경화성 수지를 운반하는 이동하는 표면간의 접촉 후에 이동하는 표면상에 남아있는 수지를 제거하기 위한 수단으로 구성되고, 이러한 수단 및 섬유성 웨브는 남아있는 수지가 웨브의 이동하는 표면과의 초기 접촉에 앞서 섬유성 웨브 상으로 침착되는 방식으로 배열됨을 특징으로 하는 열정화성 수지로 섬유성 웨브를 함침시키는 장치.

요약

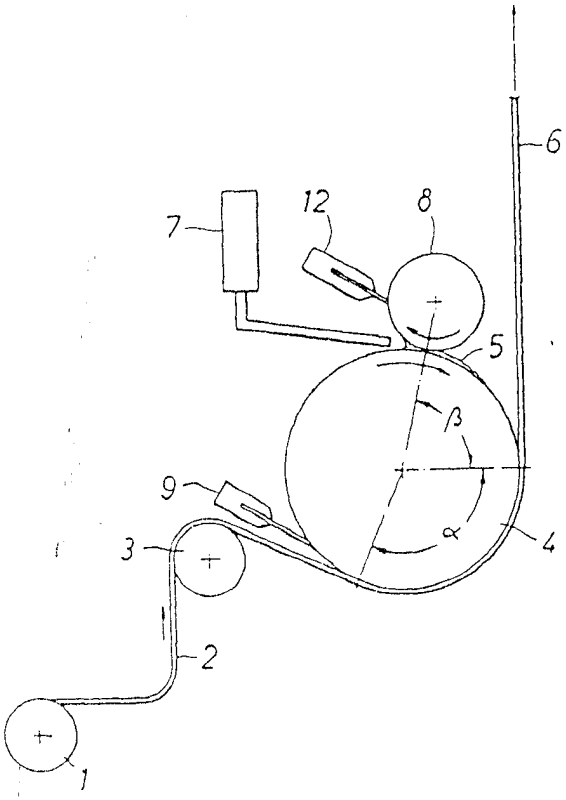
본 방법은 다공성인 섬유성 웨브를 열경화성 수지로 함침시킬 때 수지 낭비를 최소화하기 위해 설명된다. 본 공정은 그 위에 액체형태 열경화성 수지가 침착된 회전가능한 회전 수지 적용기 로울러(4)를 포함하는 수지 적용 수단의 사용; 열경화성 수지를 섬유성 웨브(2)로 전달하기 위해 섬유성 웨브(2)를 회전 수지 적용기 로울러상의 열경화성 수지와 역방향 접촉으로 통과시키고, 임의의 비전달된 수지를 회전 수지 적용기 로울러(4)로부터 제거하고, 제거된 수지를 회전 수지 적용기 로울러와 접촉되기 전에 섬유성 웨브상에 부착시킨 후; 수지를 부분적으로 경화시키기 위해 수지-함유 섬유성 웨브를 가열 지역으로 통과시키는 것을 포함한다. 본 방법은 특히 전기적 라미네이트를 위한 프리프레그의 제조에서 용매없는 수지조성물을 유리 웨브에 적용시키기 위해 적합하다.

대표도



도면

도면1



도면2

