(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
C08J 7/04
B29C 35/00

(45) 공고일자 2005년02월02일
(11) 등록번호 10-0455500
(24) 등록일자 2004년10월25일

(21) 출원번호 10-1997-0022723
(22) 출원일자 1997년05월28일

(65) 공개번호 10-1997-0074836
(43) 공개일자 1997년12월10일

(30) 우선권주장 08/654,375 1996년05월28일 미국(US)

(73) 특허권자 텍톤 프러덕츠
미국 노쓰 다코타 58102 파고 피프틴쓰 애브뉴 노쓰웨스트 4401

(72) 발명자 건켈먼 알. 프랭크
미국 노쓰 다코타 58103 파고 에잇쓰 스트리트 사우쓰 1441

잼보이스 존 씨.
미국 노쓰 다코타 58103 파고 에잇쓰 스트리트 사우쓰 1736

(74) 대리인 김영관
이병호
홍동오

심사관 : 하승규

(54) 열가소성화합물피막을포함하는플라스틱부재

요약

플라스틱 부재의 형성방법. 본 발명의 방법은 수지에 의해 침윤된 섬유질 재료를 제1 다이를 통해 인취하여 지지체를 형성시키고, 형성된 복합체를 부분적으로 경화시켜 이의 극한 형태를 유지시키는 제1 단계를 포함한다. 피복된 표면을 처리하여 아크릴산 화합물을 결합시키는 데 유용한 자유 라디칼(결합 부위)을 형성시킨다. 그 다음, 아크릴산 화합물을 지지체에 도포하여 피막을 지지체 위에 직접 형성시킨다. 도포는 부분적으로 경화되고 처리된 지지체를 크로스헤드 압출 다이로 통과시킴으로써 수행된다. 지지체의 경화는 촉진되고, 아크릴산 화합물 피막은 지지체에 직접 결합한다. 본 발명은 또한 본 발명의 방법에 따라서 제조된 섬유강화된 플라스틱 부재를 포함한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 방법을 수행하는데 사용되는 공정 라인의 단순화된 종방향 다이아그램이고,
도 2는 일반적으로 도 1의 라인 2-2 부분을 따라 크게 확대되고 팬텀-라인(phantom-line)의 일부를 도시하는 단편적인 입면도이며,
도 3은 일반적으로 도 2의 라인 3-3의 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인발성형된 플라스틱 부재(pultruded plastic component)의 제조에 관한 것이다. 더욱 특히, 본 발명은 인발성형된 플라스틱 부재를 창문, 문 및 작동 환경에서 일광, 기후(weather) 및 다른 유해한 자연 환경에 노출되는 기타 제품에 사용하기 위해 제조하는 기술에 관한 것이다. 본 발명은 특히 내후성, 내자외선성, 내구성 및 장식성인 피막이 제공된, 섬유 강화된 플라스틱 부재의 제조에 중점을 둔다.

가장 내자외선성인 두가지 플라스틱 종(種)이 아크릴 수지와 플루오로중합체(fluoropolymer)라는 것이 오랫동안 인식되어 왔다. 두 플라스틱 모 두, 이의 소정의 최종 용도가 얇은 내후성 피막용인 경우, 매우 심각한 단점을 지닌다. 플루오로중합체는 제조하는 데에 비용이 많이 든다. 이는 물리적으로 연질이어서 대부분의 옥외 내후성 피막 제품에 사용하기에 매우 곤란하고 비용이 고가가 된다.

다른 한편으로, 아크릴 수지는 비교적 저렴하다. 이는 물리적으로 경질이고 취성이다.

플루오로중합체와 아크릴 수지는 둘 다 용매계 도장 시스템(solvent-borne paint system)에 사용되어 왔으며, 당해 시스템에서 이들은 더욱 적합한 골격 수지(예: 우레탄, 라텍스, 알키드 등)에 의해 함께 고정된 작은 착색판을 본질적으로 형성한다. 플루오로중합체 및 아크릴 판이 내자외선성인 반면, 용매계 또는 수계도료 시스템(도료)의 연결 또는 골격 수지는 내자외선성이 아니므로, 이러한 도료의 가사 시간(serviceable life)을 제한하는 인자가 된다.

또한, 이러한 시스템은 환경 오염물로서 규정되고 처리하기에도 비용이 많이 드는 휘발성 유기 화합물을 다량으로 사용하게 된다. 또한, 아크릴 수지의 내후성은 아크릴 분자량이 증가할수록 증가한다고 널리 공지되어 있다. 그러나, 분자량을 증가시킴에 따라 용융 유량(일정 온도 및 압력에서 일정 시간 동안 유동되는 양)이 저하된다. 따라서, 아크릴 수지가 보다 용이하게 취급될수록(높은 용융 유량), 내후성에 덜 최적화되고, 또한 더욱 취성이 된다. 따라서, 열가소성 아크릴 수지의 가장 통상적인 내후성 용도는 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)와 같은 고분자량의 플렉시글래스(plexiglass)(즉, 2 내지 10mil의 캘린더 롤링된 필름으로서의 플렉시글 래스)의 두꺼운 시트였다. 일반적으로, 이러한 필름은 덜 취성이고, 보다 취급하기 용이하나, 비닐과 같은 훨씬 덜 내후성인 지지 필름으로 캘린더 롤링된다. 예를 들어, 고분자량 PMMA를 근접하여 접착된 8mil 두께의 2층 필름(PMMA 및 비닐 각각 4mil)을 형성하는 온도 및 압력으로 비닐과 함께 캘린더 링 롤(calender ring roll) 사이에 끼울 수 있다. 제1 예에서는, PMMA는 너무 두껍고, 고가이고, 지지체를 형성하기에 너무 경질이어서(비친화적 방법), 내후성 피막으로서 일반적으로 사용되지 않는다. 제2 예에서는, 아크릴/비닐 필름 자체를 캘린더 롤링시키는 비용과, 도포기 장치의 비용은 물질이 훨씬 더 용이하게 처리되는 반면, 다른 피복 시스템에 비해 단위표면적당 고비용이므로 일반적으로 특히, 고가의 제품으로 사용하는 것만이 적합함을 의미한다 따라서, 실질적인 제조 공정에서, 섬유 강화된 플라스틱 지지체에 화학적으로 결합된 열가소성 아크릴 화합물의 피막을 함께 형성하는 것이 바람직하다.

산업적으로 제조된 각종 부재는 사용시 자연 환경에 노출된다. 이러한 자연환경은 비, 눈, 바람, 극한 온도, 자외선, 및 화학 오염물을 포함한다. 또한, 이러한 부재는 때때로 다양한 형태의 충격에 노출된다.

이러한 특성의 전형적인 부재는 창틀 또는 문틀이다. 전형적으로 이러한 어셈블리는 목재, 비닐 또는 금속으로 제조된다. 이들을 보다 내구력 있게 제조하고 위에서 논의한 자연 환경에 의해 유발되는 일부 한계를 극복하기 위하여, 각종 피복물이 개발되고 이러한 피복물을 도포하기 위한 방법이 착상되어 왔다.

제품을 형성하는 첫번째 방법은 동시 압출방법으로 공지되어 있다. 이 방법 에서는, 비닐과 같은 열가소성 물질을 성형 다이(forming die)를 통하여 압출하여 프로파일(profile)을 형성한다. 전형적으로, 훨씬 고가의 안료, 자외선 흡수제 또는 차단제, 고온에서의 내열성 등을 지닌 '캡스톡(capstock)'을 더 많은 보호를 필요로 하고 장식적인 색상을 필요로 하는 영역에 동시에 압출한다. 이러한 '캡스톡'은 유사한 열가소성 물질이거나 상용성 열가소성 물질(compatible thermoplastic)이다.

두번째 방법은 필름 랩핑 방법(film wrapping)으로 공지되어 있다. 이 방법에서는, 열가소성 비닐 압출물 또는 열경화성 인발성형물과 같은 기본 프로파일을 고형의 비용융 열가소성 필름으로 랩핑한다. 고형 필름은 전형적으로 두 개 이상의 플라스틱(즉, 아크릴 및 비닐)의 캘린더 롤링된 시트이고, 이는 필수적인 안료, 자외선 흡수제 또는 차단제 등을 함유한다. 이로써 고형 필름은 기본 프로파일에 보호 및 장식을 제공한다. 이 방법에서, 고형 필름은 고온 용융물 또는 용매계 접착제에 의해 적소에 고착된다.

당해 기술분야에 공지된 세번째 방법은 크로스헤드 압출 피복 또는 캡슐화방법이다. 이 방법에서, 성형된 목재와 같은 프로파일을 일반적으로 프로파일 성형에 적합화시킨 다이을 통해 통과시킨다. 유동성 형태의 열가소성 수지를 다이로 공급한다. 전형적으로, 이 방법에서 캡슐화 물질은 열팽창 계수의 차이로 인하여 프로파일에 접착시킬 필요가 없다. 실제로, 열팽창 계수의 차이로 인하여 캡슐화 물질을 프로파일에 접착시키지 않는 것이 바람직하다.

그러나, 이들 세 방법중 어떤 것도 위에서 논의한 바와 같은 한계를 극복하 지 못한다. 어떤 경우에는 방법이 비실용적인 것으로 입증되었고, 다른 경우에는 최종 제품이 내구성 및 자외선 등에 대한 내성이 충분하지 않은 것으로 입증되었다. 또 다른 단점은 비용 및 시간 제한이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 해결하려는 것은 선행기술의 이러한 단점 및 양태이다. 본 발명은 선행 기술의 다수의 단점을 극복하는, 강화된 플라스틱 부재(예: 문틀 및 창틀)를 제조하는 방법 및 당해 방법에 따라 제조된 제품에 관한 것이다.
본 발명은 플라스틱 부재를 포함한다. 당해 부재는 섬유 강화된 열경화성재료로 성형된 지지체이다. 당해 지지체를 다이-성형(die-forming)하고, 아크릴 화합물의 필름을 지지체에 직접 접착한다. 이러한 접착은 지지체를 완전히 경화시키기 전에 달성한다.
본 발명의 한 양태에서는, 지지체는 선형 섬유의 코어를 포함한다. 상기 양태의 부재는 선형 섬유 코어의 한쪽면 또는 반대쪽면 각각에 적용되는 섬유 매트를 추가로 포함한다. 매트(들)와, 선형 섬유의 코어는 수지 혼합물로 침윤(wetting)시킨다. 바람직한 양태에서는, 수지가 풍부한 최상층을 뜨거운 성형 다이와 접촉한 표면에 형성한다.
바람직한 양태에서는, 지지체를 인발성형으로 형성한다. 수지 혼합물로 침윤시킨 섬유를 가열된 다이를 통해 인발성형시킨다. 이어서, 부분 경화된 지지체를 처리하여 피복될 표면에 라디칼을 형성시킨다.
제2의 크로스헤드 압출 다이도 사용할 수 있다. 이러한 다이는 용융된 아크 릴 화합물을 지지체에 도포하여 얇은 내후성 보호 필름 또는 피막을 형성시키는 방법에 사용할 수 있다.
본 발명은 거의 이상적인 열 팽창 계수(3.4×10^{-6} in/in/°F), 낮은 열 전도성, 비부식성 및 구조적 특성(높은 비강도(strength to weight), 높은 강성 및 수분에 의해 팽온되지 않는 사실) 및 제조 용이성 및 제조 경제성으로 인해 인발성형의 수지 시스템을 보호하기 위해 거의 이상적인 옥외 내후성 피막(고분자량 열가소성 아크릴 화합물)을 갖는 옥외 내후성 적용(예: 창틀 및 문틀)에 지극히 적합한 지지체와 결합된다. 본 발명은 기후에 노출되는 피복 영역에만 도료를 사용하고, 인발성형 제조 공정 동안에 도료를 인 라인(in-line)으로 도포함으로써 도료 사용을 최소화하여 접착하며, 이러한 공정은 접착제, 결합층 또는 다른 추가의 취급이나 도료에 함유된 오버스프레이 또는 휘발성 유기 화합물을 폐기하는데 소요되는 추가 비용 없이 수행한다. 또한, 아크릴 화합물 피막을 본질적으로 경질인 섬유강화된 열경화 지지체에 접착시킴으로써, 본 발명은 얇은 피막용으로 사용하는 경우 아크릴의 고유한 취성으로 인해 통상적으로 발생되는 문제를 극복한다.
본 발명은 또한 상기한 바와 같은 강화된 플라스틱 부재를 성형하는 방법을 포함한다. 이러한 방법은 섬유 물질을 제1 다이를 통해 인발성형시킴으로써 지지체를 형성하는 제1 단계를 포함한다. 다이를 통해 인발성형시키기 전에 섬유 물질을 욕(bath) 속에서 또는 인발성형 다이에 도입시 수지 혼합물로 침윤시킨다. 지지체를 성형하고 부분 경화시킨 후, 이의 표면을 처리하고 아크릴 화합물을 도포하여 지지체 위에 얇은 보호 장식 피막을 형성한다. 피막은 지지체를 크로스헤드 피복 다이로 통과시킴으로써, 처리되고 부분 경화된 지지체에 직접 도포한다. 동시에, 지지체를 경화시키고 아크릴 화합물의 피막을 지지체에 직접 화학 접착시킨다.
당해 방법을 실시하는 바람직한 양태에서, 섬유 물질은 선형 및 전방향성 섬유를 둘 다 포함한다. 최종적으로, 필요한 경우, 아크릴 화합물 피복된 지지체를 길이에 맞게 절단할 수 있다.
따라서, 본 발명은 섬유 강화된 가소성 부재의 제조방법 및 이렇게 제조된 섬유 강화된 플라스틱 부재에 관한 것이다. 상기한 특징을 고려하여 수득한 보다 구체적인 특성 및 이점은 본 발명의 상세한 설명, 첨부된 특허청구의 범위 및 첨부된 도면을 참조로 하여 명백해질 것이다.

[발명의 상세한 설명]

이제, 동일한 부호가 동일한 부재를 나타내는 도면에 대해 언급하면, 도 1은 본 발명의 방법을 수행하는데 사용되는 공정 라인(10)을 나타낸다. 몇가지 관점에서, 공정 라인(10)은 선행 기술분야에 공지되어 있는 전형적인 인발성형 과정이다.
예를 들면, 섬유의 공급물(12)을 카딩 플레이트(carding plate) 또는 예비성형기(14)로 투입한다. 공지된 방법에서와 같이, 섬유는 연속 전방향성 또는 배향된 섬유의 선형 성형 매트일 수 있다. 추가로, 복수의 인취 어셈블리(puller assembly)(16) 및 (18)는 공정 라인(10)의 생산 말단 부근에 제공될 수 있다. 당해 방법의 이러한 점에서, 섬유는 이미 본 발명에 따라 다양한 제제로 피복되어 왔지만(본원에서 논의되는 바와 같이), 다양한 위치를 통해서 조각들이 끌릴 수 있게 하는 인취 어셈블리(16) 및 (18)의 클램핑 구조(20) 및 (22)에 공급된다.
클램프(20) 및 (22)는 상호 이동성 연속 벨트(24) 및 (26)에 설치되어 다양한 단계를 통해 연신되는 물질(28)에 장력을 발휘하는 하나의 인취 어셈블리의 클램프가 (도 1에 나타낸 바와 같이) 특정한 클램프(20) 및 (22)를 포함한 연속 벨트(24) 및 (26)가 통과되는 우측 스핀들(30) 및 (32)에 근접함에 따라 스테이션을 통해 생성되는 가공품(28) 위의 클램프(20) 및 (22)에 의해 발휘된 장력이 이완될 수 있고 클램프(20) 및 (22)는 (51 1에 나타낸 바와 같이) 클램프(20) 및 (22)를 포함한 벨트(24) 및 (26)가 통과하는 좌측 스핀들(34) 및 (36)의 가장 가까운 위치로 좌측 이동한다. 이어서, 장력이 다시 가공품(28)에 가해지고 특정한 인취 어셈블리(16) 및 (18)가 다시 인취 작용을 수행할 수 있다.
다양한 인취 어셈블리(16) 및 (18)를 동시에 작동시킨다는 것을 이해할 것이다. 즉, 하나의 인취 어셈블리의 클램프에 의해 발휘되는 장력이 이완되어 인취 어셈블리 클램프가 다시 좌측으로 이동될 수 있고 다른 인취 어셈블리 클램프가 인취 작용을 계속 수행하여 인발성형 공정이 중단되지 않는다.
도 1은 섬유가 카딩 플레이트나 예비성형기(14)를 통해 통과된 후 연신되는 제1 다이(38)를 도시한 것이다. 공급 도관(40)을 통해 통과하는 수지 혼합물이 공급 메카니즘(42)에 의해 다이(38)로 공급된다. 본 발명은 인발성형 다이(38)로 공급되는 다양한 수지 혼합물에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 이렇게 공급된 매질은 열경화성 제품이다. 선택된 매질은 이후에 논의되는 바와 같이, 다른 매질을 피복한 후까지 완전히 경화되지 않는다.
피복되는 표면을 처리하여 부분 경화된 지지체의 표면에 유리 라디칼(결합부위)을 생성시킨다. 용융된 아크릴 화합물과 긴밀하게 접촉시키는 경우 지지체표면의 유리 라디칼은 아크릴 화합물 피막의 유용한 부위와 화학적으로 접착한다. 처리는 코로나 방전, 억제된 스파크 또는 바람직하게는 플라즈마 처리를 통한 화염(flame)으로 수행할 수 있다.
가공품이 공정 라인(10)을 통하여 이동하는 방향으로, 공정 라인(10)을 따라 비교적 인접한 인발성형 다이(38)는 크로스헤드 압출기 다이(48)이다. 처리된 섬유 강화된 열경화성 플라스틱 가공품(28)이 크로스헤드 압출기 다이(48)을

통해 연신되면, 용융 아크릴 화합물은 매질 공급 라인(50)을 통해 압출기 공급 메카니즘(52)에 의해 압출기 다이(48)로 공급한다. 압출기 다이(48)에서, 용융된 아크릴 화합물을 섬유 강화된 열경화성 수지 매트릭스에 직접 피복한다. 아크릴 화합물을 피복하여 미세한 필름을 형성하도록 한다. 전형적으로, 아크릴 피막의 두께는 대략 4mil이다.
열가소성 아크릴 수지는 제품을 보다 내구성으로 형성되도록 하는데 필요한 다수의 특성을 포함하도록 배합한다. 예를 들어, 다수의 적용에 있어서는 부재가 자외선 민감성이 아닌 것이 바람직하다. 결과적으로, 아크릴 수지는 이러한 목적을 성취하기 위해 자외선 차단제 또는 감쇠제(attenuator)와 함께 배합한다. 착색용 안료도 배합된다. 유사하게는, 아크릴 수지는 본질적으로 방풍, 방우 및 방설특성을 보유한다.
성형되는 생성물의 전형적인 용도는 창틀 또는 문틀이다. 결과적으로, 지지 체는 인발성형 다이(38)에 목적하는 프로파일로 성형한다. 특정한 표면만을 아크릴 화합물로 피복하는 것이 바람직하다. 프로파일의 특정한 표면만이 자연 환경에 노출되기 때문에 피막 범위를 최소화시킴으로써 단가를 감소시킬 수 있다. 결과적으로, 자연 환경에 노출된 표면만을 크로스헤드 압출 피복 다이에서 아크릴 화합물로 피복한다.
어떠한 경우에도, 아크릴 화합물을 도포한 후, 형성된 필름을 인발성형 다이(38)에 형성된 지지체에 직접 접착한다. 아크릴 화합물을 도포하는 동안과 도포직후, 열경화성 매질의 경화를 지속시키고 아크릴 화합물을 섬유 강화된 열경화성 플라스틱 지지체에 접착한다. 경우에 따라, 플라이 컷-오프 톱(flying cut-off saw)(54)을 사용하여 가공품(28)을 목적하는 길이로 절단하는 사용 시점까지도 경화를 지속한다. 이렇게 절단된 길이를 적합한 처리를 위해 이동용 컨베이어(56)에 위치시킬 수 있다.
도 2 및 도 3은 단면도에서, 예를 들면, 위에서 기술한 공정 라인(10)을 사용하여 수행된 방법에 따라 제조된 창틀의 벽을 나타낸다. 당해 도는 선형 섬유(60)으로부터 형성된 코어(58)를 갖는 지지체를 나타낸다. 차례로, 코어(58)를 섬유(64)의 매트(62)의 반대면 각각에 도포한다. 이들 각각의 부재를 인발성형 다이(38)로 공급하기 전에 섬유 공급체(12)로부터 카딩 플레이트/예비성형기(14)로 공급하여 오른쪽 방향의 다양한 섬유를 위치시킨다. 열경화성 다이(38)의 입구로 들어가기 전이나 입구에서 코어(38) 및 매트(62)를 열경화성 수지와 함께 침윤시킨다. 도 2 및 도 3은 지지체의 외막 표면을 형성하는 수지 풍부 층(66)을 나타낸다.
또한 도 2 및 3은 지지체의 수지 풍부 층(66)의 표면에 형성된 얇은 필름 층(68)을 나타낸다. 이들 특정 도면에서, 아크릴 피막(68)은 상부 표면에 도포된 것으로서 나타난다. 물론, 이러한 아크릴 피막(68)은 크로스헤드 압출기 다이(48)에 의해 도포된 피막이다.
다양한 형태의 지지체가 본 발명의 방법에 따라 형성될 수 있다고 사료된다. 생성물의 형태 및 크기는 인발성형 다이 내의 오리피스(orifice) 형태 및 크기에 의해 결정된다.
여러 관점에서 상기 기술한 내용은 단지 설명하기 위한 것으로 사료된다. 특히, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 형태, 크기, 물질 및 부품의 배열에 있어서 세부적으로 변화시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 첨부된 청구항에서 정의된 바와 같다.

발명의 구성 및 작용

발명의 효과

본 발명의 방법에 따라 제조된 플라스틱 부재는 내후성, 내자외선성, 내구성 및 장식성이 우수하여 창문 및 문에 사용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
(a) 지지체(substrate) 표면을 한정하는, 다이-성형(die-forming)되고 섬유강화되며 인발성형된(pultruded) 열경화성 프로파일(profile)과,
(b) 지지체 표면의 윤곽(contour)을 따르고 별도의 프로파일을 한정하지 않으며 지지체 표면에 직접 접착된, 두께 4mil의 열가소성 화합물 피막을 포함하는 플라스틱 부재 .

청구항 2.
제1항에 있어서, 인발성형된 열경화성 프로파일이 선형 섬유이 코어(core)를 포함하는 부재.

청구항 3.
제2항에 있어서, 프로파일이 선형 섬유의 코어의 반대면 중의 하나 이상에 도포된 섬유 매트를 추가로 포함하고, 선형 섬유의 코어와 하나 이상의 매트가 수지로 침윤되는 부재.

청구항 4.
제3항에 있어서, 프로파일이 인-라인 인발성형법(in-line pultrusion process)에 의해 형성되는 부재.

청구항 5.
제4항에 있어서, 열가소성 화합물 피막이 크로스헤드 압출법(crosshea extrusion)에 의해 형성되는 부재.

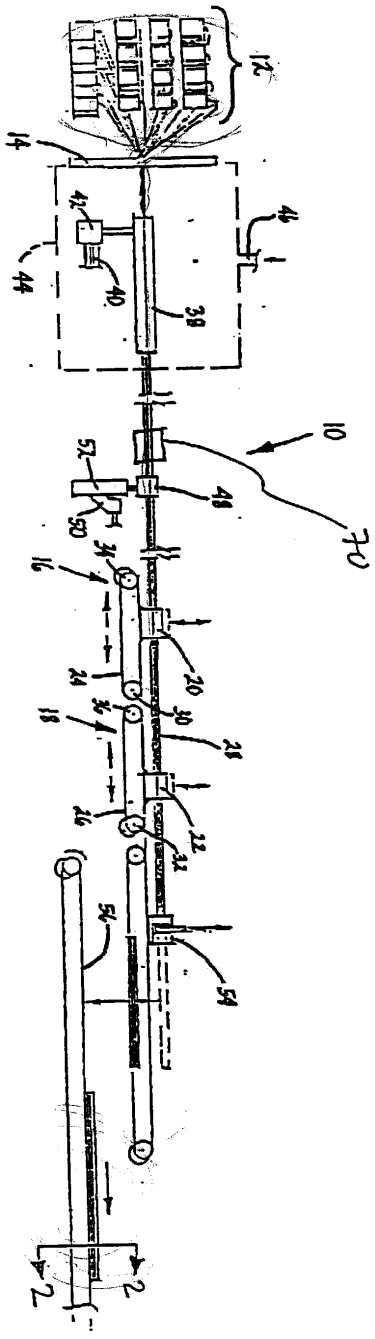
청구항 6.
제5항에 있어서, 열가소성 화합물 피막이, 프로파일이 경화된 후에 프로파일에 도포되는 부재.

청구항 7.

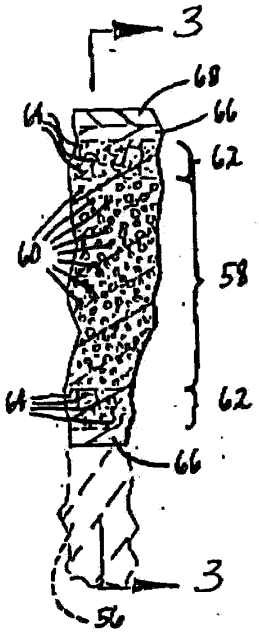
제6항에 있어서, 열가소성 화합물 피막이 아크릴 수지인 부재.

도면

도면1



도면2



도면3

