



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0021929  
(43) 공개일자 2011년03월04일

(51) Int. Cl.

E04D 1/02 (2006.01) E04D 1/04 (2006.01)  
E04D 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7028924

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년06월02일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년12월23일

(86) 국제출원번호 PCT/US2009/045914

(87) 국제공개번호 WO 2009/149049

국제공개일자 2009년12월10일

(30) 우선권주장

61/057,939 2008년06월02일 미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

페란테 로버트 엘

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

폴크너 데이비드 에이치

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 김영

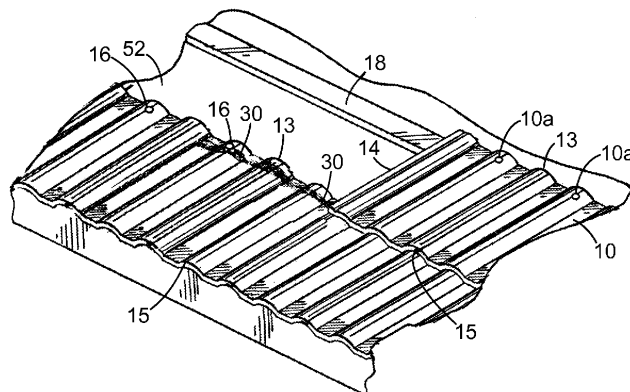
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 지붕 타일 부착 방법

(57) 요약

지붕 타일을 부착하는 방법이 개시된다. 본 방법은 새로운 지붕을 부착하거나 기존 지붕을 업그레이드 하는 데 사용될 수 있다. 본 방법은 기계적 체결구, 및 발포성 접착제를 포함한 중합체 접착제의 사용을 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

**허버 이 리차드**

미국 77069 텍사스주 휴스턴 블랙스톤서 코트 5403

**머레이 패트 엘**

미국 77379 텍사스주 스프링 스프링톤 레인 5818

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

경사진 지붕 상의 지붕 기재(roof substrate)에 복수의 열(row)의 개별 지붕 타일(tile)들의 현장 설치(in situ installation)를 위한 방법으로서,

지붕 기재에 제1 열의 개별 지붕 타일들을 부착하는 단계;

제1 열 지붕 타일의 헤드부(head portion)의 상부 표면에 중합체 접착제를 도포하는 단계;

제1 열 지붕 타일과의 중첩 접촉 상태로 제2 열 지붕 타일을 배치하여, 중합체 접착제의 반응성 기간 동안에 제2 열 지붕 타일의 중첩부가 제1 열 지붕 타일 상에 도포된 중합체 접착제와 접촉하도록 하는 단계; 및

기계적 체결구를 사용하여 지붕 기재에 제2 열 지붕 타일의 헤드부를 부착하는 단계를 포함하는 방법.

### 청구항 2

제1 열의 지붕 타일 및 제2 열의 지붕 타일 - 각각의 타일은 노즈부(nose portion) 및 헤드부를 포함하고, 제2 열의 타일들 중 제1 타일의 헤드부가 기계적 체결구를 사용하여 지붕에 부착되고, 제1 타일의 노즈부가 제1 열의 타일들 중 제2 타일의 헤드부와 중첩함 - 을 포함하는 타일 지붕을 업그레이드하는 방법으로서,

제1 타일의 노즈부를 들어올리는 단계;

제1 타일과 제2 타일 사이의 중첩하는 구역에 중합체 접착제를 도포하는 단계;

제1 타일의 노즈부를 제2 타일의 헤드부 상으로 다시 내려놓는 단계; 및

중합체 접착제를 사용하여 제1 타일을 제2 타일에 접착하는 단계를 포함하는 방법.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 중합체 접착제는 발포성 접착제인 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 중합체 접착제는 발포성 액체 폴리우레탄인 방법.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 발포성 액체 폴리우레탄은 프로스 폼(froth foam)인 방법.

### 청구항 6

지붕 기재에 기계적으로 체결된 복수의 열의 개별 중첩 지붕 타일들을 갖는 지붕잇기 시스템(roofing system)에 있어서,

개선점은 중합체 접착제를 사용하여 지붕 타일들의 중첩하는 부분들을 서로 접착하는 것을 포함하는 지붕잇기 시스템.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 중합체 접착제 및 기계적 체결구(fastener)의 사용을 포함하는 지붕 타일(roof tile) 부착 시스템 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 지붕 타일은 세계의 다양한 지역에서 경사진 지붕 데크(deck) 상에서 지붕 덮개(covering)로서 널리 사용된다. 지붕 타일은 극도로 내구성이며, 지붕 타일이 적용된 구조물에 상당한 미적 및 장식적 효과를 제공한다. 본 명

세서에 기술되는 바와 같은 지붕 타일은 세라믹 재료로 그리고 또한 벽돌, 석재, 콘크리트, 점토 또는 플라스틱, 목재, 금속, 고무 또는 역청질 재료로 제조될 수 있다.

[0003] 지붕 타일은 지붕잇기 펠트(roofing felt)와 같은 지붕 기재(substrate)와 지붕 타일 사이에 모르타르 또는 유사한 결합제를 사용하여 설치되어 왔다. 모르타르를 사용하는 것은, 모르타르가 전형적으로 지상에서 버킷(bucket) 내에 먼저 준비되어야 하고, 이어서 버킷이 지붕까지 들어올려져야 하며, 그리고 나서 모르타르가 지붕 기재에 도포되기 때문에, 느린 절차이고 노동 집약적이다. 모르타르는 지붕에 불필요한 중량을 더한다. 때때로, 지붕 타일은 떨어뜨린 모르타르 버킷에 의해 설치 동안 손상된다. 모르타르의 굳는 시간은 지붕 타일과 지붕 기재 사이의 접합을 형성하는 데 요구되는 시간을 증가시킨다. 설치된 지붕 타일은 지붕 타일의 움직임이 접합에 영향을 주기 때문에 모르타르가 굳을 때까지 움직이지 않아야 한다. 또한, 지붕 타일과 지붕 기재 사이의 완성된 접합의 강도는 극도로 만족스러운 것은 아니다. 전형적으로, 지붕 타일에 횡방향으로 가해진 대략 22.7 킬로그램(60 파운드) 하중은 지붕 타일과 지붕 기재 사이의 모르타르 접합을 파괴할 것이다. 허리케인 또는 토네이도 동안에 겪는 것과 같은 높은 풍하중(wind loading) 조건에서, 지붕 타일은 흔히 지붕 구조물로부터 떨어진다.

[0004] 지붕 타일이 사용되는, 가격에 매우 민감한 주택 건축 시장에서, 지붕 기초 구조(substructure)에 타일을 부착하는 통상적인 방법은 기계적 체결구, 전형적으로 못을 사용하는 것이다. 기계적 체결구는 각각의 타일의 헤드에 적용되고, 타일들은 기계적 체결구를 덮는 것을 용이하게 하기 위하여 중첩 방식으로 설치된다.

[0005] 이 부착 방법은 경제적이지만 단점을 갖는다. 예를 들어, 바람이 있는 동안에, 이 부착 방법은 지붕 타일의 "미부(tail)" 또는 선단 에지(leading edge)가 들어올려지게 하고/하거나 채터링(chattering)하게 하여 기계적 체결구 영역에서 손상을 유발한다. 충분히 가혹하고/하거나 시간 경과에 따라, 부착이 약해지고 타일은 바람에 날아가게 된다.

[0006] 지붕 타일들을 지붕 기재에 그리고 서로에 부착시키는 데 폴리우레탄 접착제가 채용될 수 있음이 당업계에 공지되어 있다. 이 접착제 부착 방법은 강풍이 발생하기 쉬운 지역에서 주로 사용되어 왔다. 접착제로 부착된 타일이 기계적 체결구로 부착된 타일보다 더 큰 "들어올리는" 힘을 견딜 수 있음이 밝혀졌지만, 설치 및 재료 비용이 더 크다. 더 높은 비용의 결과로서, 가격에 매우 민감한 주택의 주택 건축업자는 계속해서 기계적 체결구를 사용하여 타일을 설치하고 있다.

[0007] 통상적인 기계적 체결구 방법보다 더 큰 "들어올리는" 힘을 견딜 수 있는, 가격에 민감한 주택 건축에 사용하기 위한 지붕 타일 부착 시스템 및 방법을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 현재의 코드 윈드 업리프트(code wind uplift) 표준을 만족시키기 위하여 기존 지붕 설비를 업그레이드하거나 지붕 설비를 수리하기 위한 지붕 타일 부착 시스템 및 방법을 갖는 것이 바람직하다. 바람이 있는 동안에 타일 "채터링"을 없애는 타일 부착 방법을 갖는 것이 더욱 바람직하다.

## 발명의 내용

[0008] 본 발명은 지붕 타일 부착 시스템 및 방법이다. 지붕 타일 부착 시스템 및 방법은 새로운 지붕 건설 및 기존 지붕에 사용될 수 있다. 지붕 타일 부착 시스템 및 방법은 가격에 민감한 주택 건축에 사용하기에 아주 적합하고, 지붕 타일을 부착하는 통상적인 기계적 체결구 방법보다 더 큰 "들어올리는" 힘을 견딜 수 있다. 본 발명은 또한 현재의 코드 윈드 업리프트 표준을 만족시키도록 기존 지붕 설비를 업그레이드하거나 지붕 설비를 수리하기에 적합하다. 본 발명은 또한 바람이 있는 동안에 타일 "채터링"을 없앤다.

## 도면의 간단한 설명

[0009] 본 발명의 목적, 이점 및 특징은, 본 명세서에 첨부되어 있으며 동일한 참조 부호가 동일한 부분을 나타내고 본 발명의 예시적인 실시예가 도시되어 있는 첨부 도면을 참조함으로써 보다 명백해질 것이다.

도 1은 본 발명의 지붕 타일 부착 시스템 및 방법과 함께 사용될 수 있는 전형적인 지붕 타일의 상부 면의 사시도.

도 2는 도 1에 도시된 전형적인 지붕 타일의 하부 면의 사시도.

도 3은 지붕 기재가 적용되는 경사진 지붕 데크의 사시도.

도 4는 배튼 스트립(batten strip)과 지붕 타일이 설치되는 데크를 도시하는 지붕 조립체의 일부분의 사시도.

도 5는 각각의 상부 열(row)의 지붕 타일이 하부 열의 지붕 타일과 중첩하는 상태의 지붕잇기 시스템의 일부분의 측면도.

도 5a는 도 5의 확대도.

도 6은 수리 및/또는 업그레이드되는 기존 지붕잇기 시스템의 일부분의 측면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이제, 전체적으로 100으로 지시된 지붕 타일 부착 시스템 및 방법이 도면을 구체적으로 참조하여 더 상세하게 기술될 것이다. 전체적으로 10으로 지시된 전형적인 지붕 타일이 도 1 및 도 2에서 사시도로 도시되어 있다. 도 1은 지붕 타일(10)의 상부 면을 도시하고, 도 2는 하부 면을 도시한다. 도 1 및 도 2에 도시된 지붕 타일(10)은 모니어-레이몬드 컴퍼니(Monier-Raymond Company)(현재는 모니어라이프타일 엘엘씨(MonierLifetile LLC))로부터 구매가능하였다. 본 발명이 도면에 도시된 지붕 타일 디자인으로 한정되는 것이 아니라 당업자에게 잘 알려진 다양한 다른 형상 및 유형의 지붕 타일에 동등하게 적용가능하다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 다른 스타일에 더하여, 평탄 지붕 타일 및 역만곡 지붕 타일이 본 발명의 시스템 및 방법과 함께 사용될 수 있다. 전형적으로, 지붕 타일(10)은 시멘트질 또는 점토 재료로 제조된다. 또한, 본 발명의 시스템 및 방법이 점토 또는 시멘트질 지붕 타일(10)로 한정되는 것이 아니라 벽돌, 석재, 철, 플라스틱, 목재, 고무 또는 역청질 재료를 포함하지만 이로 한정되지 않는 다른 재료로 제조된 지붕 타일(10)에 또한 적용가능하다는 것이 또한 이해될 것이다.
- [0011] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 지붕 타일(10)은 전형적으로 지붕 타일(10)의 제1 및 제2 종방향 에지(12, 14) 각각에서 상호맞물림 연결부(interlocking connection)를 포함하여 추가적으로 워터록(water lock)을 형성한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 지붕 타일(10)의 제2 에지(14)는 인접하는 제2 지붕 타일(10)의 제1 에지(12)와 정합한다. 이러한 유형의 지붕 타일(10)용 상호맞물림 연결부는 당업계에 잘 알려져 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 지붕 타일(10)은 헤드부(head portion, 13) 및 노즈부(nose portion, 15)를 갖는다. 바람직하게는, 헤드부(13)는 이하에서 설명될 이유 때문에 지붕 타일(10)의 하부 면에 하나 이상의 헤드 돌기(13a)를 포함한다. 노즈부(15)의 하부 면은 지붕 타일(10)의 하부 면에 하나 이상의 노즈 돌기(15a)를 포함할 수 있다. 전형적으로, 지붕 타일(10)의 설치시, 노즈 돌기(15a)는 하부의 설치된 지붕 타일과 중첩하여 그들 사이로의 바람, 비 등의 자유로운 통과를 방지하는 것을 돕는 기후 장벽(weather barrier)을 형성한다. 전형적으로, 지붕 타일(10)은 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 헤드부(13)에서 적어도 하나의 타일 체결구 구멍(10a)을 포함한다.
- [0012] 지붕 타일(10)은 전형적으로 도 3에 도시된 바와 같이 전체적으로 50으로 지시된 경사진 지붕 데크에 설치된다. 지붕 데크(50)는 지붕 프레임 부재(54)에 못 또는 접착제로 결합되는 데킹 재료(decking material, 52), 전형적으로는 합판을 포함한다. 지붕 프레임 부재(54)는 전형적으로 61 센티미터 또는 41 센티미터(24 인치 또는 16 인치) 중심간 간격으로 이격된 트러스 서까래(truss rafter)이다. 데킹 재료(52)는 전형적으로 1.2 미터 x 2.4 미터(4 피트 x 8 피트) 패널 또는 시트로 되어 있다. 데킹 재료(52)의 패널들은 단부 대 단부(end to end) 그리고 측부 대 측부(side to side)로 위치된다. 또한, 지붕 데크(50)가 대안적으로 콘크리트, 금속 또는 다른 재료로 구성될 수 있음이 이해될 것이다.
- [0013] 바람직하게는, 방수 코팅을 형성하는 지붕잇기 기재(20)가 데킹 재료(52)의 상부 표면에 적용되거나 바람직하게는 접합된다. 지붕잇기 기재(20)는 지붕잇기 산업계에서 일반적으로 사용되는 지붕잇기 펠트일 수 있다. 지붕잇기 펠트는, 전형적으로 못과 같은 기계적 체결구를 사용하여 데킹 재료(52)에 체결되고/되거나 예를 들어 타르 또는 역청을 사용하여 데킹 재료에 접합되는 롤 제품 멤브레인(roll goods membrane)(도 3)이다. 지붕잇기 펠트는 전형적으로 인접하는 열의 펠트가 이전 열의 펠트의 에지와 중첩하는 상태로 지붕의 길이를 따라 적용된다. 지붕잇기 기재(20)는 경사진 지붕 데크(50)와 접촉하고 이를 통과하는 비 및 수분을 막는다. 일부 상황에서 지붕잇기 기재(20)가 본 발명에 대하여 요구되지 않거나 필요하지 않을 수 있음이 이해될 것이다.
- [0014] 도 4를 참조하면, 전형적으로, 강풍 지역에서, 타일은 배튼 스트립의 사용없이 데크에 직접 설치된다. 배튼 스트립이 이용될 때, 배튼 스트립(18)은 데킹 재료(52)에 바람직하게는 못에 의해서 고정된다. 배튼 스트립(18)은 목재, 금속 또는 당업자에게 공지된 것과 같은 다른 건축 재료일 수 있다. 전형적으로, 배튼 스트립(18)은 트러스 서까래(54)에 직각으로 지붕 데크(50)에 부착된다. 바람직하게는, 배튼 스트립(18)은 5 내지 15 센티미터(2 내지 6 인치)의 균일한 폭과 대략 2.5 센티미터(1 인치)의 두께를 갖는다. 배튼 스트립(18)들 사이의 간격은 선택된 지붕 타일(10)의 치수에 의존한다. 일부 상황에서 배튼 스트립(18)이 본 발명에 대하여 요구되지

않거나 필요하지 않을 수 있음이 이해될 것이다.

- [0015] 도 4를 참조하면, 지붕 타일(10)들은 지붕의 하부 에지를 따라 시작하는 열들에 배치된다. 하부 열의 지붕 타일(10)은 바람직하게는 지붕 타일(10)의 헤드 돌기(13a)가 하부 배튼 스트립(18)과 접촉하도록 배튼 스트립(18) 상으로 배치되고(도 5 참조) 지붕 타일(10)은 바람직하게는 도 4에 도시된 바와 같이 인접한 지붕 타일과 상호 맞물린다. 지붕 타일(10)의 헤드부(13)는 바람직하게는 타일 체결구 구멍(10a)을 통해 배튼 스트립(18) 및/또는 데킹 재료(52) 내로 체결구(16), 예를 들어 못 또는 나사를 삽입함으로써 고정된다. 각각의 개별 지붕 타일(10)이 체결구(16)를 사용하여 지붕 데크(50)에 고정될 수 있지만, 이는 이하에서 추가로 기술되는 바와 같이 설치된 지붕 타일(10)의 상호맞물리고 중첩하는 특성으로 인해 요구되지 않을 수 있음이 이해될 것이다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 새로운 지붕 설치 동안에, 바람직하게는, 지붕 데크(50) 상에서 제1(하부) 열의 지붕 타일(10)의 헤드부(13)의 상부 표면의 일부분에 중합체 접착제(30)가 도포된다. 도 4를 참조하면, 중합체 접착제(30)는 바람직하게는 설치되는 제2 열의 지붕 타일(10)이 제1 열과 중첩할 위치, 바람직하게는 대략 타일 체결구 구멍(10a)의 위치에 배치되는 위치에서 비드(bead) 또는 스트림(stream)으로서 도포된다. 비드가 타일 폭을 가로질러 연속적이거나 단절될 수 있음이 이해될 것이다. 또한, 특히 지붕 타일(10)이 상호맞물림 에지(12, 14)를 포함하는 경우, 열 내의 모든 지붕 타일(10)에 접착제가 도포될 필요가 없음이 이해될 것이다.
- [0017] 도 4 및 도 5를 참조하면, 제2 열 내의 지붕 타일(10)은 중합체 접착제(30)의 반응성 기간 동안 헤드 돌기(13a)가 각각의 제2 배튼 스트립(18)과 접촉하고 노즈부(15)의 하부 표면이 중합체 접착제(30)와 접촉하는 상태로 배치된다. 체결구(16)는 바람직하게는 지붕 데크(50)에 제2 열의 지붕 타일(10)의 헤드부(13)를 고정하기 위하여 설치되고, 중합체 접착제(30)는 지붕 타일(10)들의 중첩부들을 서로 접착시킨다. 여전히, 각각의 개별 지붕 타일(10)이 체결구(16)를 사용하여 지붕 데크(50)에 고정될 수도 있거나, 대안적으로 열 내의 지붕 타일(10)들 중 일부분이 체결구(16)를 사용하여 개별적으로 고정될 수 있음이 이해될 것이다. 지붕 타일(10)의 추가적인 코스(course) 또는 열이 도 5에 도시된 바와 같이 유사하게 지붕 데크(50) 상으로 배치되어 고정된다.
- [0018] 본 발명은 또한 지붕 타일이 원래 기계적 체결구만을 사용하여 설치되어 있는 기존 타일 지붕 시스템을 업그레이드하거나 수리하는 데 적합하다. 업그레이드는 변화하는 기후 패턴, 구분 변경(rezoning) 및/또는 코드 윈드 업리프트 표준의 개정으로 인해 필요하거나 바람직할 수 있다. 일부 예에서, 보험회사가 기존 타일 지붕 시스템의 업그레이드 또는 수리를 요구할 수 있다. 다른 예에서, 바람이 있는 동안에 지붕 타일 "채터링"을 없애기 위하여 수리가 요구될 수 있다. 전형적으로, 기계적으로 체결된 지붕 타일은 지붕 시스템의 수명 동안 느슨하게 된다. 채터링은 바람이 상부 열의 타일의 노즈부(15)를 하부 열의 헤드부(13)로부터 들어올리는 것에 기인한 타일 움직임에 의해 유발된다. 타일은 들어올려졌다가 서로 접촉하는 상태로 다시 내려놓아짐에 따라 "채터링"한다. 소정 기간에 걸쳐서, 채터링하는 타일은 타일 부착의 지점에서 파손되거나 타일의 기계적 체결을 더욱 느슨하게 할 수 있고, 따라서 지붕 시스템의 완전성을 감소시킨다.
- [0019] 본 발명의 이 실시예에서, 전체 지붕이 또는 지붕의 일부분이 업그레이드될 수 있음이 이해될 것이다. 도 6은 수리 및/또는 업그레이드되는 기존 지붕잇기 시스템을 도시한다. 바람직하게는, 타일의 노즈부(15)가 바람직하게는 수동으로 작은 거리만큼 들어올려져, 소정량의 중합체 접착제(30)가 인접하는 열들의 지붕 타일들의 중첩 구역 내에서 들어올려진 타일(10) 아래에 도포되게 한다. 그리고 나서, 타일의 노즈부(15)는 하부 타일의 헤드부(13) 상으로 다시 내려놓아지고, 중합체 접착제(30)가 이들 둘을 함께 접착 또는 접합시켜서, 둘 사이의 상대적인 움직임 및 채터링을 없앤다. 타일의 노즈부(15)를 들어올릴 때, 동일한 열의 복수의 타일의 노즈부(15)를 동시에 들어올리게 할 수 있고 중합체 접착제(30)가 요구되는 바대로 연속적인 비드로 또는 간헐적으로 도포될 수 있음이 이해될 것이다.
- [0020] 본 발명의 이 실시예에서, 지붕 타일(10)의 노즈부(15)는 바람직하게는 6.4 밀리미터(mm)(0.25 인치) 내지 25 mm(1.0 인치)의 범위에서, 더 바람직하게는 6.4 mm(0.25 인치) 내지 19 mm(0.75 인치)의 범위에서, 그리고 가장 바람직하게는 대략 12.7 mm(0.50 인치) 들어올려지고, 접착제(30)는 중첩하는 지붕 타일(10)들 사이의 간극 내부에 도포된다. 바람직한 실시예에서, 접착제(30)는 중첩하는 들어올려진 지붕 타일(10)과 아래에 놓인 타일(10) 사이의 간극 내부에 삽입되는, 바람직하게는 6.4 mm(0.25 인치)의 직경을 갖는 작은 가요성 튜빙(tubing, 32)을 통해 도포된다. 타일(10)들은 접착제의 반응성 기간 동안에 다시 서로 접촉하게 된다.
- [0021] 중첩하는 타일의 일부 부분 또는 전부가 상황 및 원하는 결과에 따라 접착될 수 있음이 이해될 것이다.
- [0022] 원한다면, 중합체 접착제(30)는 지붕 타일(10)의 폭을 가로질러 연속적인 라인으로 도포되어 지붕 타일의 중첩하는 열들 사이에 물의 진입에 대한 연속적인 장벽을 형성할 수 있다. 대안적으로, 상부 지붕 타일(10)의 설치

전에 공칭량의 중합체 접착제(30)가 하부 지붕 타일(10)의 상부 표면 또는 상부 지붕 타일의 하부 표면에 도포될 수 있다. 도포되는 중합체 접착제(30)의 양은 중합체 접착제(30)의 접착 특성, 코드 윈드 업리프트 표준 및 지붕 타일 형상을 포함하지만 이로 한정되지 않는 다양한 설계 기준에 따른다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 중합체 접착제(30)는 발포성 또는 비발포성 중합체 접착제일 수 있다. 바람직하게는, 중합체 접착제(30)는 복수 성분의 액체 폴리우레탄 폼(foam)이다. 복수 성분의 폴리우레탄 폼의 중요한 이점은 지붕 타일(10)이 설치된 직후에 지붕 타일(10)들 사이의 접합에 영향을 미치지 않고서 설치된 지붕 타일(10) 위를 걸을 수 있다는 것이다. 본 발명의 복수 성분의 액체 폴리우레탄 폼(30)의 반응성 기간 또는 상승 시간은 바람직하게는 약 0.5분 내지 약 10분이고 가장 바람직하게는 약 1.5분 내지 약 4분이다. 하부 지붕 타일(10)에 대한 상부 지붕 타일(10)의 요구되는 접합을 달성하기 위하여 반응성 기간 동안에 지붕 타일(10)이 적절하게 배치되는 것이 중요하다. 반응성 기간 동안에, 액체 폴리우레탄 폼(30)은 간극 및 결함을 채울 팽창하는 폼이다. 결과적인 폼은 우레탄의 접착 특성으로 인해 지붕 타일(10)들 사이에 우수한 접합을 제공한다. 약 0.5분 미만의 반응성 기간이 반응성 기간 동안에 지붕 타일(10)을 적시에 설치하는 것을 어렵게 한다는 것이 밝혀졌다.

[0024] 발포성 액체 폴리우레탄(30)은 바람직하게는 프로스 폼(froth foam)이다. 프로스 폼 화학은 우레탄 폼의 업계에서 잘 알려져 있다. 프로스 폼은 수소화 클로로플루오로카본 R22 (HCFC-R22), 수소화 플루오로로카본 134A (HFC-134A), 또는 클로로플루오로카본 R12 (CFC-R12)와 같은 발포제를 사용함으로써 형성될 수 있다. 바람직하게는, 프로스 폼(30)은, 지구의 오존층에 대한 CFC-R12의 보고된 해로운 영향 때문에, CFC-R12가 아닌 수소화 발포제 HCFC-R22 또는 HFC-134A를 사용함으로써 형성된다.

[0025] 바람직하게는, 프로스 폼(30)은 거품 면도 크립과 유사한 주도(consistency)를 갖는다. 프로스 폼은, 지붕 데크(50)의 다른 영역 또는 인접하여 설치된 지붕 타일(10) 상으로 블로잉(blowing)하거나 오버스프레이(overspray)하지 않고서 깔끔하고 정확하게 분배될 수 있기 때문에, 다른 유형의 폼에 비해 바람직하다. 면도 크립 주도를 갖는 바람직한 액체 폴리우레탄(30)은 가파르게 경사진 지붕 상으로 배치될 경우 흐르는 것이 아니라 지붕 타일(10) 상에 설치된 곳에 남아 있다. 이는 접착제 접합부가 지붕 타일(10)의 적당한 위치에서 형성될 것이라는 것을 보장한다. 부가적으로, 프로스 폼(30)은 도포 즉시 팽창하기 시작하여 지붕 타일(10)의 중첩하는 부분들 사이에 견고한 접합부를 형성한다.

[0026] 액체 폴리우레탄(30)은 바람직하게는 밀도가 약 0.016 내지 약 0.13 그램/세제곱 센티미터 (대략 1 내지 약 8 파운드/세제곱 피트)이다. 지붕 타일(10)들의 서로에 대한 우수한 접합을 여전히 제공하면서 지붕 상에서의 중량을 최소화하도록 액체 폴리우레탄(30)의 밀도를 최소화하는 것이 바람직할 수 있다. 약 0.024 내지 약 0.032 그램/세제곱 센티미터 (약 1.5 내지 약 2 파운드/세제곱 피트)의 폼 밀도를 갖는 것이 가장 바람직하다는 것이 밝혀졌다. 액체 폴리우레탄(30)의 도포 속도는 바람직하게는 약 0.45 내지 약 2.7 킬로그램/분 (약 1 내지 약 6 파운드/분), 가장 바람직하게는 약 0.9 내지 약 1.4 킬로그램/분 (약 2 내지 약 3 파운드/분)이다.

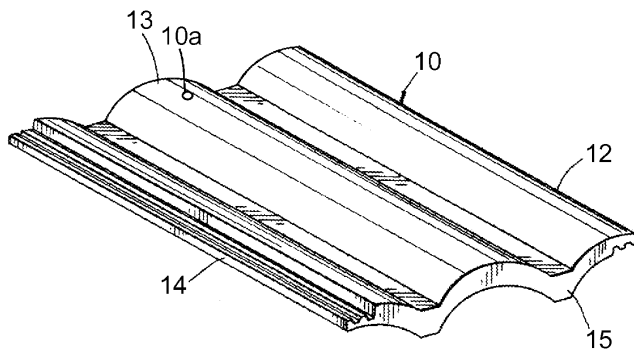
[0027] 접착제(30)는 이득을 얻기 위하여 대향하여 중첩하는 타일 영역의 부분 사이에만 요구된다. 접착제가 "넘쳐서(spill over)" 타일을 지붕 기저에 접착시키는 것은 의도되거나 필요하지 않다.

[0028] 본 발명의 유효성을 결정하기 위하여 남부빌딩국제코드의회국(Southern Building Code Congress International, "SBCCI")의 SSTD 11-99인 "점토 및 콘크리트 타일의 내풍성의 결정(Determining Wind Resistance of Clay and Concrete Tile)"에 따라 시험이 수행되었다. 시험은 2.5 센티미터 x 5 센티미터(1 인치 x 2 인치) 배튼 스트립에 걸쳐 2개의 나사를 사용하여 그리고 타일 중첩부에서 2.5 센티미터 x 15 센티미터(1 인치 x 6 인치)의 중합체 접착제 비드를 사용하여 각각 설치된 높은 프로파일(profile)의 타일들을 이용하여 수행되었다. 중합체 접착제가 경화되게 하였다. 이는 타일 중첩부에서 중합체 접착제를 갖지 않는 유사하게 설치된 타일과 비교되었다. 아이볼트(eyebolt)가 지붕 타일을 통해 드릴 가공된 작은 구멍에 의해 지붕 타일의 중심에 부착되었다. 지붕 타일 부착부의 파손이 있을 때까지 지붕 타일에 횡방향으로 상향 하중이 유압에 의해 가해졌다. 중합체 접착제를 갖는 타일은 83 뉴턴-미터(61 피트-파운드)의 저항값을 달성하였다. 반면에 중합체 접착제가 없는 타일은 40.4 뉴턴-미터(29.8 피트-파운드)의 저항값을 가졌다. 중합체 접착제의 추가는 저항의 104% 증가를 초래하였다.

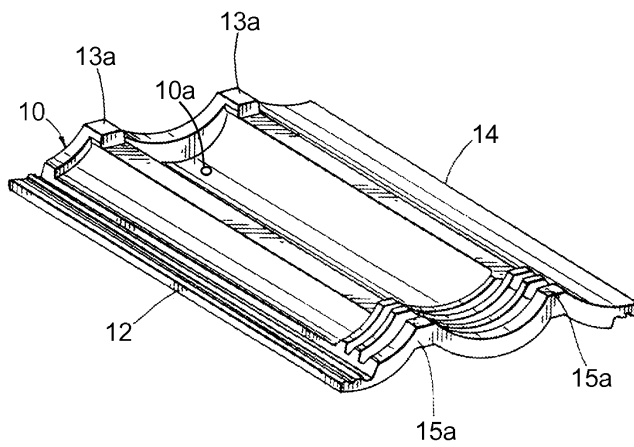
[0029] 본 발명이 우레탄 폼을 이용하여 지붕 타일을 접합하는 방법으로 이루어지고 본 발명이 예시 목적으로 기재된 기술한 내용으로 부당하게 제한되어서는 안된다는 것을 이해하여야 한다. 본 발명의 다양한 수정 및 변경이 본 발명의 진정한 범주로부터 벗어남이 없이 당업자에게 명백하게 될 것이다.

도면

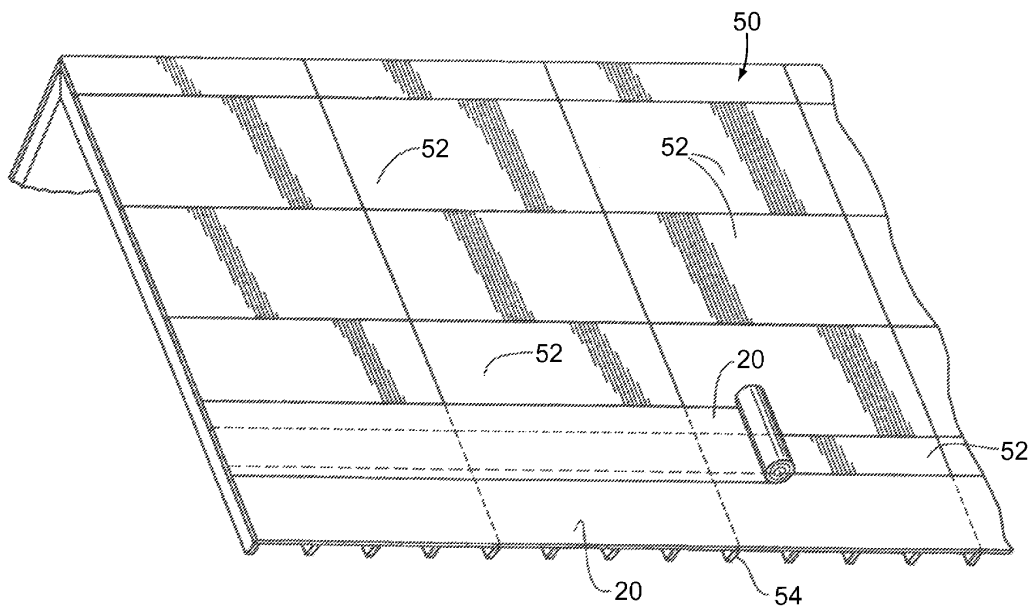
도면1



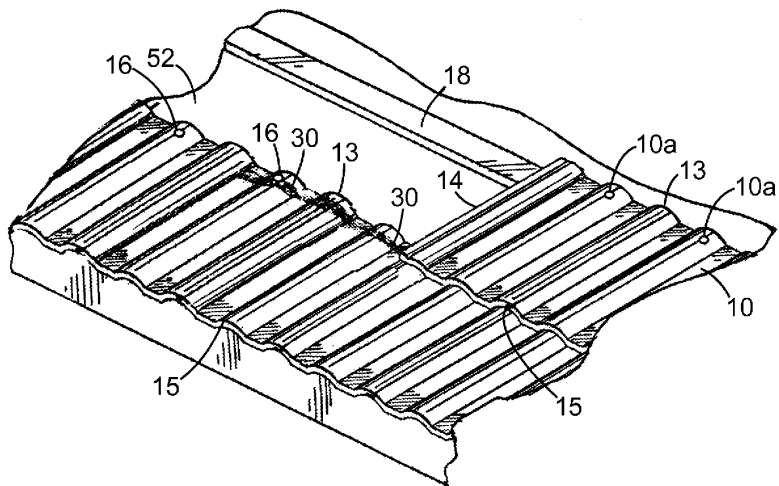
도면2



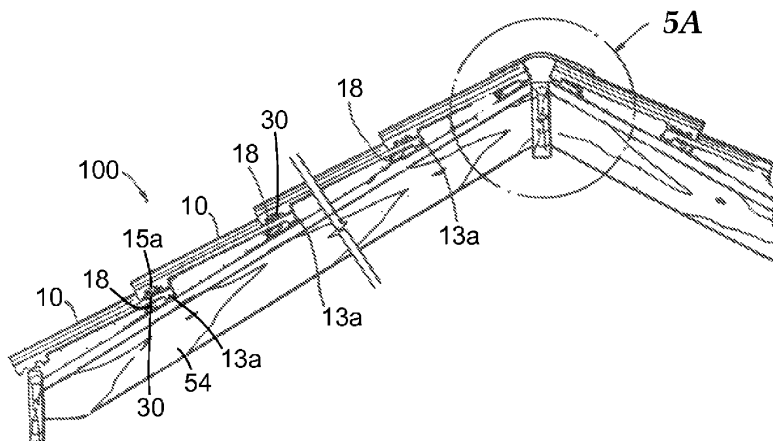
도면3



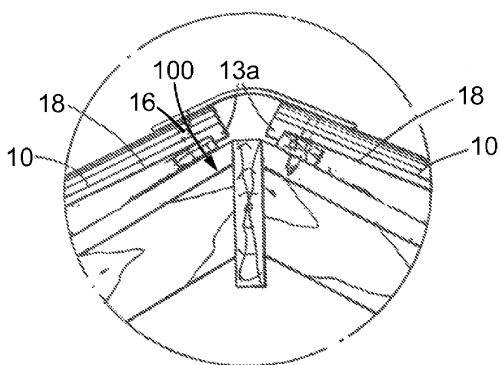
도면4



도면5



도면5a



도면6

