(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0014839
(43) 공개일자 2010년02월11일

(51) Int. Cl.
E04B 7/18 (2006.01) *E04D 3/40* (2006.01)
E04D 5/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7017647
(22) 출원일자 2007년01월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2009년08월24일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2007/050223
(87) 국제공개번호 WO 2008/090421
국제공개일자 2008년07월31일

(71) 출원인
피제르 자끄
프랑스 에프-97300 까옌느 슈맹 그랑 216 빌라 마오가니
(72) 발명자
피제르 자끄
프랑스 에프-97300 까옌느 슈맹 그랑 216 빌라 마오가니
(74) 대리인
리앤목특허법인

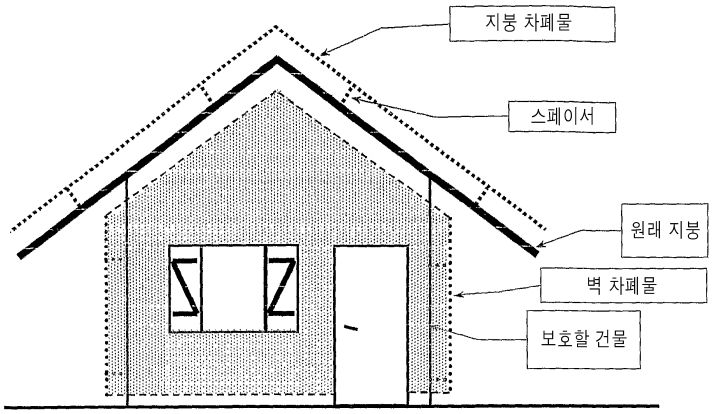
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 건물용 열 및 바람 차폐물

(57) 요 약

"건물용 열 및 바람 차폐물"은 강한 태양광선에 노출된 건물 내부에서의 안락함을 증가시키기 위한 독창적이며 경제적인 개념이다. 본 발명에서는, 독창적인 개념과 구조의 스페이서의 도움으로 지붕 및/또는 옆벽이 천공된 함석판으로 클래딩된다. 본 발명은 제안된 조립모드에 의해서 그리고 이용된 재료의 낮은 가격에 의해서 비용이 적게 든다. 다음으로, 건물의 에어컨가동에 의해서 소비되는 에너지를 줄임으로써 경제적이다. 심한 바람이 건물주변으로 부는 중에 압력이 줄어들도록 하는 구조의 "건물용 열 및 바람 차폐물"은 이 차폐물에 의해서 덮이는 건물 전체가 심한 바람에도 더 잘 견딜 수 있게 해준다. 본 명세서의 "상세한 설명" 부분에서는 순차적으로 장치설명, 이용된 물리적 특성, 모형 및 실험용 주택에 대해서 확인된 성능, 제안된 조립 기술, 그리고 용마루기와의 설치를 마치는데 기울일 정성을 증명하기 위해서 이루어진 바람의 동작들의 모형화를 기술하고 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

건물로 방사되는 햇빛을 거의 완벽하게 제거하기 위해서 건물의 지붕과 수직벽면을 천공된 함석판을 이용하여 클래딩한다.

청구항 2

스페이서의 치수, 개념, 그리고 오래된 지붕 또는 수직벽면 위의 배치가 본 발명에 따른 "건물용 열 및 바람 차폐물"의 특징을 이루는데, 이 스페이서에 의해서 클래딩이 실현된다. 본 발명에 따른 "건물용 열 및 바람 차폐물"의 효과와 적은 설치비용은 주로 이 스페이서와 이 스페이서의 정확한 설치에 달려있다.

청구항 3

이 장치는 심한 바람이 흐르는 길에 바람 에너지를 크게 손실시키는 장애물들을 설치하면서 이 심한 바람으로부터 오래된 지붕을 보호할 수 있다. 이 에너지 손실은 스페이서의 특성 및 배치 및 천공된 함석판에 기인한다. 이 에너지 손실은 같은 바람의 조건에서 일반적인 함석판 상에서 나타나는 바람의 흡수와 떨어져나가는 현상을 상당히 줄일 수 있다.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 적용 분야:

[0002] - 건물 및 공공사업

[0003] 기술 분야:

[0004] - 에너지 절약 및 제어

[0005] - 강한 바람에 대한 건물 지붕의 보호

배 경 기 술

[0006] 기술적 문제점:

[0007] - 강한 햇빛에 노출된 지붕은 열의 형태로 에너지를 축적하고 건물의 내부로 많은 양의 열을 방출한다.

[0008] - 강한 바람에 노출된 지붕은 떨어져나가게 하는 큰 기계적 힘을 받는다.

발명의 상세한 설명

[0009] 제시된 해결책:

[0010] 지붕 및 옆벽을 천공된 함석판으로 클래딩한다. 서로 다른 직경의 구멍을 갖는 여러 종류의 천공된 함석판은 원하는 목적에 따라서 이용될 수 있다 ("2-1 사용된 물리적 특성" 참조)

[0011] 장점:

[0012] - 강한 햇빛이 드는 지역에서의 주거의 안락함을 개선하고,

[0013] - 에어컨 사용에 소비되는 에너지를 절약하고, 사용되는 물질의 낮은 가격으로 인해서 비용이 적게 들고,

[0014] - 심한 바람에 노출되는 경우에도 주거를 보다 안전하게 한다.

[0015] 설명의 개요:

[0016] 1. 소개

[0017] 2. 성능

[0018] 2-1 사용된 물리적 특성

[0019] 2-2 모형과 실험용 주택에 실행된 측정 기록들

[0020] 3. 스페이서의 예들과 차폐물의 조립

[0021] 3-1 스페이서들

[0022] 3-2 차폐물의 조립(설치)

[0023] 4. 차폐물에 대한 바람의 작용

[0024] 4-1 바람이 불어오는 쪽

[0025] 4-2 바람이 불어가는 쪽

[0026] 5. 결론

실 시 예

[0045] 1. 소개

[0046] 차폐물은 기존의 지붕을 페인트칠하고 천공된 함석판으로 클래딩(cladding)하여 구성된다 (도 1; 요약서 참조). 설치하기 조금 전에, 이 함석판은 지붕용 및 보호용의 일반적인 함석판의 형성화와 비슷하게 냉간압연에 의한 형상화 작업을 거친다.

[0047] 이 형상화 작업은 예를 들면, 함석판 자체의 무게, 설치자의 몸무게, 바람의 힘, 경우에 따라서는 눈의 무게 등의 다양한 기계적 자극들에 견디기 위해서 함석판을 충분히 견고하게 하는 것을 목적으로 한다.

[0048] 이 차폐물의 설치는 특히 금속 함석판으로 덮인 지붕에 적합한데, 왜냐하면 이 경우에는 차폐물 설치시 필요한 스페이서(간격재)가 옛날 지붕의 함석판의 고정부의 위치에 고정되기만 하면되기 때문이다. 따라서, 어떠한 보충적 준비도 필요하지 않다.

[0049] 실제 용도가 주로 보호하기인 이러한 천공된 함석판은 이미 시장에 나와 있다.

[0050] 이후에, 두 종류의 천공된 함석판의 성능을 비교한 것을 예시적으로 보여줄 것이다. 그러나 모든 종류의 천공된 함석판은 열과 바람 차폐물의 구현에 적합할 수 있다.

[0051] 또한 이후에, 지붕의 차폐물을 정의하기 위한 요소들을 상술한다. 그러나, 이 요소들은 설치하기가 보다 용이한 벽면의 차폐물에도 관련된다. (3-2 문단의 끝부분의 설명 참조)

[0052] 2. 성능

[0053] 2-1 사용된 물리적 특성

[0054] 고요한 날씨에, 즉 지붕의 바람이 불어가는 쪽에, 천공된 함석판이 햇빛으로 비춰지자마자 (도 2), 햇빛이 비춰진 쪽의 함석판과 접촉된 공기층과 인접한 공기층과의 온도차이가 나타난다. 차가운 공기보다 밀도가 높은 가열된 공기는 아르키메데스 원리에 따라서 상승하고 함석판으로부터 멀리에 있는 대기에서 약화된다.

[0055] 이 메커니즘은 함석판 아래에 위치한 대기가 구멍들을 통과하여 제 차례가 되어 가열되는 연속적인 흐름을 유발한다. 그래서, 공기는 함석판과의 접촉면에서 순환하면서 열기를 함석판과 서로 주고받는 냉각제의 역할을 수행한다.

[0056] 결과적으로, 함석판의 온도는 대기의 온도 값에 유사한 값으로 유지된다. 그러나, 실험용 주택에 있어서는, 천공된 함석판의 온도가 공기가 이동하는 쪽의 대기 온도보다 8℃ 높은 온도까지 도달할 수 있는 것으로 측정되었다.

[0057] 천공된 함석판 아래에 있는 원래의 지붕은 천공된 함석판으로부터 나오는 적외선 방사 형태의 에너지를 거의 받지 않는다. 특히, 지붕은 함석판의 구멍을 통과하는 햇빛으로부터 나오는 에너지를 받는다. 이 햇빛의 방사에 의해 전달되는 열은 오래된 지붕의 전체에 확산되어서 지붕의 온도가 약간 상승한다. 오래된 지붕이 짙은 색으로 되어 있는 경우에, 오래된 지붕의 온도는 천공된 함석판의 온도와 비슷해진다. 오래된 지붕이 밝은 색으로 되어 있는경우에, 그 온도는 더 낮을 수 있다. 즉, 2℃까지 더 낮게 될 수 있다.

[0058] 약한 바람(15m/s보다 약한 속도)이 부는 날씨에는, 바람의 구배가 관찰된다. 이 바람속도의 구배는 지붕에서 멀어짐에 따라 약한 속도에서 보다 높은 속도로 이루어진다. 따라서 이 공기의 속도는 천공된 함석판의 하부면

에서보다 상부면 위에서 더 높다. 이 속도의 구배에 기인해서, 지붕과 천공된 함석판 사이의 공기가 구멍들을 통해서 자연스럽게 통풍된다. 이 현상은 베르누이 정리에 따른 것이며, 베르누이 정리는 음속 미만으로 흐르는 유체에서 유체의 속력이 증가하면 유체내부 압력이 낮아지는 것을 말한다.

[0059] 이 현상은 또한 천공된 함석판을 보다 효과적으로 냉각되게 한다. 두 종류의 함석판이 테스트되는바, 이들은 일대일 축척의 도 3에 도시된다.

[0060] 함석판의 종류 선택은 희망하는 보호의 정도에 따라서 결정된다.

[0061] - 기아나에서의 경우처럼, 만약 바람에 대한 보호가 덜 시급한 경우에는, 보다 커버력이 있고 열에 대한 보호에 보다 효과적인 작은 구멍을 갖는 함석판을 선택할 것이다. 예를 들면, A 타입의 함석판 (도 3a)에 있어서, 덮인 표면이 전체표면의 85.5%이고, 즉, 지붕의 전체 표면의 14.5%만이 햇빛을 받는다.

[0062] - B 타입의 함석판 (도 3b)에 있어서, 단지 지붕의 77.3% 만이 덮여 있고, 햇빛에 노출돼있는 표면은 지붕 전체 표면에서 22.7%에 해당한다. 상기 타입과는 반대로 함석판의 구멍이 크므로 오래된 지붕은 보다 많은 열을 받고, 바람이 센 경우에는 그 바람의 하중(부하)는 더 줄어든다. 따라서, 지붕 분리의 위험이 줄어든다.

[0063] 2-2 모형과 실험용 주택에 실행된 측정

[0064] 이 두 종류의 구조물이 건물용 열 및 바람 차폐물의 성능을 실험하는데 사용되었다. 실험용 주택은 도 4의 사진에서 도시되어 있고, 모형은 도 5, 6 및 7에 의해 상세히 도시되어 있다. 모형은 "열 및 바람 차폐물" 과 같은 장치에 초점을 맞추어 설명될 수 있도록 해준다. 사실상, 모형은 열에 대한 보호에 관해서 좋은 성능이 강조되도록 하는 것을 목적으로 했다. 그러나, 모형은 또한 그 작은 크기로 인하여 한계들을 보여주었다. 실험용 주택은 모형에 의해 얻어진 결과를 확인할 수 있도록 하였다. 게다가, 실험용 주택은 또한 함석판을 따라서 온도가 변화하는 것과 같은, 모형상에서는 거의 인지할 수 없는 현상을 보다 명확하게 나타낼 수 있도록 했다.

[0065] 도 5는 1m 대 3.5cm의 축척의 모형의 설명도이다.

[0066] 도 6은 측정점의 위치들과 측정된 온도를 표시한다.

[0067] 도 7은 차폐물을 이용한 모형 사진과 차폐물을 이용하지 않은 모형 사진을 보여준다.

[0068] 모형은 12mm 두께의 얇은 조각들이 붙여진 목판으로 구현되었다. 다음에, 이 목판은 주위 습기와 벌레에 견디기 위해서 타르 칠이 이루어졌다. 기본 지붕은 감색의 페인트칠된 함석판으로 이루어졌다.

[0069] 이 모형은 햇빛을 마주하는 더 나쁜 조건에 두었다.

[0070] 하부 함석판과 상부 함석판간의 거리 d 는 도 7a의 사진에 나타난 장착된 장치 때문에 80mm에서 300mm 까지 변할 수 있다. 도 6은 온도가 측정된 위치를 개략적으로 표시하고, 이 표시를 하기 3가지 구성 각각에 적용한다:

[0071] - 보호물이 없는 구성 (도 6a)

[0072] - 하늘색 일반적인 함석판으로 보호가 이루어진 구성 (도 6b)

[0073] - 본 발명에 따른 A 타입의 천공된 함석판으로 보호가 이루어진 구성 (도 6c)

[0074] 표 1은 2006년 3월의 겨울 동안에 상기 모형과 상기 실험용 주택에 이루어진 온도 측정의 결과를 나타낸다. 표에 나타난 온도들은 실제로 측정된 온도이지 평균을 말하는 것이 아니다.

[0075] 표의 줄들은 오전 11시에서 오후 12시 30분까지 같은 날에 시행된 온도 측정에 해당한다. 각각의 줄에서 햇빛과 바람의 조건은 거의 비슷하다. 바람의 평균속도는 5m/s 와 6 m/s사이에 포함되고, 이때 대략 5-10초 동안 10 m/s 에 이를 수 있고 2 내지 15 분 간격으로 부는 돌풍이 있었다.

[0076] 온도가 측정된 면은 주요한 바람의 방향을 향하고 있다. 모형에 있어서는 정동쪽이고, 실험용 주택에 있어서는 동쪽, 즉, 북동쪽이다.

[0077] "측정" 칼럼에서, Mq 는 모형을 의미하고, ME 는 실험용 주택을 의미한다.

[0078] "상태" 칼럼은 보호 상태를 나타낸다.

[0079] TN 은 차폐물이 설치 안된 지붕을 의미한다.

[0080] BP1 은 일반적인 함석판으로 이루어진 차폐물을 의미한다.

[0081] Perfo 는 모형에 대해서는 본 발명에 따른 A 타입의 천공된 함석판으로 이루어진 차폐물, 그리고 실험용 주택에 대해서는 본 발명에 따른 B 타입의 천공된 함석판으로 이루어진 차폐물을 의미한다.

[0082] "d(mm)" 칼럼은 차폐물과 오래된 지붕 사이의 밀리미터 단위의 간격을 나타낸다.

[0083] 주의: 도 6과 표 1 (2006년 3월 온도 측정) 을 연계시키기 위해서, 표 안의 문자 d는 그리스 문자 Δ로 교체되어야 하고, 마찬가지로 q는 Θ로 읽혀져야 한다.

표 1

[0084]

측정	상태	d(mm)	q_a	q_{s1}	q_{s2}	q_{s3}	q_{s4}	q_{s5}	q_{s6}	q_{ib}	q_{sb}	q_{ic}	q_{sc}
Mq	TN	====	29	====	====	====	44	44, 5	45	34	37,5	35	38,5
Mq	BP1	80	31,5	38	38,5	39	32	33	32	32,5	34	34	35
Mq	BP1	200	31,5	34, 6	35,5	36	31	32	32	31,5	33	31,5	33
Mq	Perfo	80	31,5	31,9	32	32,3	32,9	33	30	30,5	33	32,5	34
Mq	Perfo	200	31,2	29,9	30	30,2	30,6	31,5	32	30	33	31	33,5
ME	TN	====	28	====	====	====	62	62	62	38	42	45	62
ME	BP1	175	30,5	43	47	45	39	42	40	30,5	31,5	33	33,5
ME	Perfo	175	31,5	33	32	32	32,5	32	32	29,7	31	32,5	33

[0085] 섭씨 온도는 문자 "q"로 표시된다.

[0086] q_a 칼럼은 수은온도계 (0.1℃ 정확도)로 측정한 주변 온도를 나타낸다. q_a 의 측정은 빛에 대한 차폐가 이루어진 영역과 바람에 대해 안전한 곳에서 이루어 졌다.

[0087] 첨자 (i) 는 모형의 내부 (즉, 내벽으로부터 대략 200 mm)에서 또는 실험용 주택의 내부 (즉, 방의 중심)에서 수은온도계를 이용하여 온도가 측정된 것을 나타낸다.

[0088] 첨자 (s)는 0.5℃ 정확도를 갖는 적외선 온도계를 이용하여 측정된 표면의 온도를 의미한다. 이것은 한 지점의 부근에서의 측정들의 분산을 고려하기 위한 것이다.

[0089] 첨자 (b)는 모형의 아랫부분 또는 실험용 주택의 2층에 있는 방 (에어컨 시설이 없는)을 의미한다.

[0090] 첨자 (c)는 모형 또는 실험용 주택의 꼭대기 (즉, 함석판 바로 아래에 위치한 부피)를 의미한다.

[0091] 표 1에 의해서, 서로 다른 구조의 차폐물들이 차폐물 없는 지붕과 비교된다. 모형에 대한 이러한 측정들은 작은 크기의 표면상의 환기의 효과를 보여준다 (심지어는 차폐물이 없이도).

[0092] 실험용 주택에 있어서는, 차폐물이 설치 안된 지붕의 온도는 정점에 달한다. 즉, 바람에 노출된 쪽에서는 62℃이고, 바람을 피한 쪽 (서쪽)에서는 75℃까지 임을 알 수 있다.

[0093] 오래된 지붕과 차폐물의 함석판 간의 간격은 또한 중요한 역할을 한다, 그러나 가장 적은 간격 (80㎜)으로부터 좋은 성능이 나타나는 것으로 확인된다. 그와는 반대로, 오래된 지붕과 차폐물의 함석판 간의 간격을 무한히 증가하는 것은 불필요하다, 왜냐하면 200㎜ 이상에서는 더 이상 열성능이 개선되지 않는 것으로 관찰되기 때문이다. 반면에, 200㎜ 보다 큰 간격들은 심한 바람에 대한 보호를 위해서는 고려될 수 있다.

[0094] 실험용 주택에 있어서, 175㎜의 간격 d (Δ)은 모형에 대해서 얻어진 결과를 고려해서 선택되었다. 주변온도와 천공된 함석판의 온도 사이의 약간의 차이는 (표의 마지막 줄) 천공된 함석판으로 구성된 차폐물의 효율성을 보여준다는 것을 알 수 있다.

[0095] 3. 스페이서의 여러 예들과 차폐물의 조립

[0096] 3-1 스페이서들

[0097] 도 8의 개략도는 실험용 주택에 사용된 여러 개의 스페이서들 중의 하나의 스페이서를 보여준다. 편의상, 스페이서는 그 개구가 긴 막대를 바라보도록 배치한다.

[0098] 스페이서들은 겹쳐질 지붕의 함석판의 종류에 맞추어져야 한다. 따라서, 지붕용 함석판의 종류마다 공통된 특징들 (도 8상의 고정수치), 공통된 특성들 (이후에 설명됨), 그리고 변동 수치들 (도 8의 특히 수치 (a), 그리고 수치 (b)및 (c))을 갖는다는 것을 알 수 있다.

[0099] 모든 스페이서들에 공통적인 특성들은 다음과 같다.

[0100] 내구력을 위해서, 플랩 2 및 플랩 3 의 결합체는 지붕용 함석판의 리플(ripple)의 상면에 가능한 한 가깝게 위치되도록 한다.

[0101] 평평한 상면의 리플들을 갖는 함석판의 경우에 (도 8 및 9a), 이 함석판을 구현하기가 용이하다. 수치 (a)는 연속하는 두 개의 리플의 외부테두리 사이의 거리와 같거나 또는 최대 10㎜만큼 더 커야 한다. 여기서 10㎜는 스페이서의 두 개의 끝단에 2등분된다.

[0102] 둥근 상면의 리플들을 갖는 함석판의 경우에 (도 9b 및 9c), 수치 (a)는 두 개의 연속된 상면의 축사이의 거리보다 최대 15-20 ㎜ (즉, 스페이서의 두 개의 끝단에 이등분될 수치)만큼 높아야 한다.

[0103] 이 조건이 지켜지지 않으면, 바람의 하중으로 인하여 스페이서의 바닥이 휘어질 가능성이 있다. 고정나사는 강제적으로 리플의 상면을 뚫을 수 있도록 해야 하고 이 고정나사를 죄는 기능을 하는 나사돌리개를 설치하기 위해 스페이서의 내부에 공간을 확보해야 한다.

[0104] 그러나, "주름잡힌(리플된) 함석판"으로 불리는 함석판에 있어서, 주름(리플)의 상면과 스페이서의 가장자리는 일치할 수 있다 (도 9c에서와 같이 5㎜ 의 초과는 가능하다).

[0105] 그래서, 수치 (a)는 스페이서가 300㎜ 과 같거나 더 큰 길이로 복수개의 주름(리플)을 덮도록 설정될 것이다. 스페이서의 각 끝단에 있어서, 고정 나사는 이 각 끝단에서 가장 가까운 주름의 상면과 같은 높이에 설치할 것이다.

[0106] 두 번째 변동 수치는 수치 (b)이다. 이 수치는 원하는 보호 유형에 따라 결정된다. 표 1의 측정에 따르면, 본 발명에 따른 차폐물은 함석판 간의 간격이 80㎜ 일때 이미 열에 대한 효과가 있다. 해당하는 스페이서는 보다 큰 기계적 내구력을 가질 것이다.

[0107] 실험용 주택에 있어서, 175㎜ 의 간격은 150㎜의 수치 (b)에 25㎜의 주름 높이를 더하여 얻어졌다.

[0108] 유한 요소법(finite elements)에 의한 계산에 따르면, 수치 (b)가 150㎜인 스페이서는 도 10의 구조하에서 힘 F를 초과하지 않는다면 구부러지지 않고 구워지지 않음이 증명되었다.

[0109] 상기 계산에 따르면, 힘 F이 모형의 지붕에 평행하게 가해지고 모형의 긴 막대를 향할 때 (즉, 도 10의 경우에) 이 힘의 한계값은 1800N이다. 가장 힘의 영향을 받은 영역은 플랩 2 및 플랩 3의 영역들이다.

[0110] 스페이서 조립시에 높아진 하중(무게)은 설치자 자신의 몸무게에 의해 영향을 받을 수 있다. 또한, 설치자에게 설치시에 스페이서의 정상에는 지탱하지 말라고 해야 한다.

[0111] 물론, 수치 (b)가 증가할수록 스페이서는 무게로 인해서 더 휠 수 있다. 150㎜ 보다 더 큰 수치 (b) 값들에서, 스페이서 바닥면의 수치 (c)를 증가시키고 제 1 리벳 아래에 제 2 리벳을 추가 설치하는 것이 필요하다 (도 11).

[0112] 도 12의 일련의 사진들은 공장에서 작업공이 스페이서를 제작하는 공정의 서로 다른 단계들을 보여준다. 도시된 예시로부터 상기 실험용 주택의 스페이서가 제조된다.

[0113] (a) 430㎜ 길이의 U자형 (60㎜;150㎜;35㎜) 긴 막대모양으로 자른다.

[0114] (b) 플랩 1, 플랩 2 및 플랩 3 을 자른다.

[0115] (c) U자형 단면의 외부방향으로 플랩 1를 접는다.

[0116] (d) U자형 단면의 내부방향으로 플랩 2를 접는다.

[0117] (e) 플랩 2를 덮이도록 플랩 3을 접는다.

[0118] (f) 플랩 2 및 플랩 3을 조립하기 위해 리벳을 설치한다 (리벳의 머리는 고정나사를 조립하기 위해서 스페이서의 내부에 위치해야 한다.)

[0119] (g) 스페이서를 지붕위에 위치시킨다. 스페이서는 지붕의 함석판이 고정된 대들보 바로 위에 위치되어야 한다. 가능하다면 기존의 구멍을 이용해야 하고, 기밀성을 확보하기 위해서 함석판과 스페이서 사이에 고무로 된 둥근 판을 설치해야 한다.

[0120] (h) 고정 나사를 설치한다. 스페이서와 함석판 사이에 타르칠한 굄목을 사용함으로써, 스페이서의 토대가 단단

해진다. 그러나 이것은 의무사항은 아니다.

[0121] (i) 스페이서는 정확히 말하면 차폐물의 천공된 함석판이 상면에 고정될 30㎜ x 50㎜ 의 사각 단면을 갖는 누름대를 받을 준비가 된다.

[0122] 3-2 차폐물의 조립

[0123] 두 개의 연속된 스페이서간의 거리는 도 8의 수치 (a)의 약 1.5배일 수 있다. 300㎜ 길이는 증가될 수 있고 심한 바람이 거의 불지 않는 지리적 영역에서 조립체의 저항력에 영향을 미치지 않고 두 배로도 될 수 있다. 그래서, 두 개의 스페이서간의 거리는 수치 (a)보다 작거나 같도록 해야 될 것이다. 일단 스페이서가 오래된 지붕위에 설치되면, 스페이서는 스페이서의 윗부분에 박히는 누름대를 받아들인다 (도 13a). 먼저, 누름대는 곰팡이 제거 처리를 받았고 타르칠한 알루미늄 막 (지붕 수리를 위한 새지 않는 막)으로 전체가 덮였다. 이 막은 벌레와 습기의 공격으로부터 누름대를 보호하는데 이용된다.

[0124] 스페이서를 간단히 쥠으로써, 설치하는 동안 누름대가 유지될 수 있다. 그러나 도 13b에 도시된 바와 같이 임시적 접착막을 이용하여 그 유지상태를 강화할 수 도 있다.

[0125] 스페이서의 상면에 나사를 설치해서 누름대를 스페이서 상에 고정하는 것은 피하는 것이 좋다. 왜냐하면 나사의 머리는 나사를 설치하는 동안에 천공된 함석판 아래의 유기 피복을 손상시킬 수도 있기 때문이다.

[0126] 천공된 함석판은 지붕용의 짧고 전형적인 나사 (머리로부터 6㎜ 와 40㎜의 직경을 갖는 아연도금(galvanized)된 나사못)으로 고정된다. 이 나사들은 누름대와 스페이서를 그리고 천공된 함석판과 누름대를 연결시킨다.

[0127] 나사가 정확히 위치되기 위해서는, 누름대에 깊이 끼워지기 전에 천공된 함석판과 스페이서의 상면을 관통해야 한다.

[0128] 빗물과 접촉하는 나사의 면을 제한하기 위해서는 천공된 함석판의 긴 막대 리플의 바닥에 나사를 위치시키는 게 바람직하다 (도 13b).

[0129] 이 나사 설치를 용이하게 하기 위해서, 기름칠한 (예를 들면, 타이어용 기름을 이용한) 나사를 이용하는 것이 바람직하다.

[0130] 벽면 차폐물에 있어서는, 스페이서의 제조와 설치는 도 12및 13의 스페이서와 유사하다. 스페이서와 그 누름대는 1.20m 간격으로 가로열로 줄지어서 간단히 배치될 수 있다. 이 스페이서들은 300㎜로 고정된 수치 (a) (도 8)를 갖고, 600㎜의 수평공간은 연속적인 두 개의 스페이서 사이에 유지되어야 할 것이다. 천공된 함석판은 함석판의 바닥과 땅 사이에 적어도 300㎜의 공간이 유지되도록 고정되어야 할 것이다. 벽면 차폐물용 천공된 함석판의 한계 크기를 결정하기 위해서, 함석판이 올려질 때의 함석판의 상면들이 동쪽에서 아침 9시에 그리고 서쪽에서 17시에 지붕에 의해 만들어진 응달 안으로 정확하게 들어가도록 함석판에 의해 도달된 높이를 한정할 수 있다. 이런 식으로 장치의 효과는 영향을 받지 않을 것이나, 심미적인 측면에서 보다 큰 치수를 이용할 수도 있다. 그러나, 벽면과 함석판 사이의 공간에 공기가 잘 순환되도록 함석판의 상면과 지붕의 바닥면 사이가 적어도 300㎜의 공간이 유지될 것이다.

[0131] 4. 차폐물에 대한 바람의 작용

[0132] 가장 안 좋은 바람은 지붕의 하측 단부에 대해 직각인 방향으로 강한 분력을 갖는 바람이다. 이 경우에 가장 노출된 지붕들은 두 개의 경사면을 갖는 지붕들이다. 바람이 지붕에 평행하게 불 때, 지붕위 전체에 비교적 같은 압력이 발생된다. 천공된 함석판에 의한 바람 하중의 상실로 인하여, 바람의 속도가 줄어들어서 전형적 지붕에 비하여 건물내부와 지붕의 외부 사이의 압력 격차가 줄어든다. 따라서, 아래의 두 개의 문단은 지붕의 단부에 대해 직각인 성분을 갖는 바람에 노출된 두 개의 경사면을 갖는 지붕에 대해서 설명한다.

[0133] 4-1 바람이 불어오는 쪽

[0134] 바람이 불어오는 쪽은 기계적으로 가장 자극을 많이 받은 지붕의 면이다. 바람이 불어오는 쪽의 지붕의 부근에, 바람의 유선(流線)이 지붕의 경사면의 방향으로 기운다 (도 14). 결과적으로, 만곡의 중심에서 멀어질수록, 압력의 기울기가 증가한다 (베르누이 정리에서 추론된 관계). 즉, 함석판에 가까워질수록, 압력의 기울기가 증가한다. 동시에, 바람 입자들의 속도는 반대의 기울기를 갖는다.

[0135] 이런 이유로, 다음과 같이 두 개의 현상이 차폐물 근처에서 공존한다.

[0136] 차폐물의 밑면에서, 공기는 천공된 함석판의 구멍을 통과하고 그리고 스페이서 사이를 통과하면서 천공된 함석

판 아래로 밀려들어간다. 이것은 압력의 큰 감소와 천공된 함석판 아래의 공기의 속도가 크게 감소하는 것을 초래한다. 예를 들면, 10m/s의 바람에 대해서 뜨거운 바람용 풍속계의 도움으로 모형의 천공된 함석판 아래에서 3 내지 4 m/s 풍속의 공기가 측정되었다.

[0137] 차폐물의 상면 위에서는, 천공된 함석판의 하부면에서 보다 천공된 함석판의 상부면상에서 공기의 속도가 보다 증가된다. 결과로서, 공기의 유선들이 천공된 함석판의 하부면 아래에서 흐르고, 함석판의 각 구멍의 바로 위에 저기압 영역이 존재한다 (도 15).

[0138] 이 메커니즘들은 서로 상쇄되는 경향이 있는 결과를 갖는다. 즉, 차폐물의 바닥면 위가 바람으로 덮어지는 동작과 차폐물의 상부에서의 덮어지는 효과가 줄어든 통풍의 효과가 나타난다.

[0139] 결론적으로, 차폐물이 설치되면 지붕위에서 흐르는 공기의 속도가 줄어든다.

[0140] 차폐물이 없는 구조와 비교할 때, 차폐물은 주택의 내부 및 외부 사이의 압력 차이를 감소시킨다.

[0141] 4-2 바람이 불어가는 쪽

[0142] 바람이 불어가는 쪽 영역은 전자의 경우보다 더 고요하고 거의 균일한 낮은 압력을 갖는 영역이다. 지붕의 상면의 통로에 의해서 발생된 소용돌이는 지붕 위의 공기를 줄이면서 덮어씌우는 효과까지 가질 수 있다. 이 효과는 센 바람에서 더욱더 현저히 나타난다.

[0143] 가장 낮은 압력은 천공된 함석판 아래에서 흐르는 공기 때문에 지붕 마룻대 근처에 나타난다.

[0144] 요약하면, 지붕이 심한 바람에 노출되는 경우에 가장 낮은 압력에 노출되는 영역은 지붕의 마룻대 근처에 해당된다.

[0145] 이러한 가장 압력이 낮은 영역에서 차폐물의 보호기능을 강화하기 위해서, 마룻대에 가장 가까운 도리 위에 위치한 스페이서들간의 간격을 가능한 한 많이 줄여야 한다.

[0146] 게다가, 마룻대의 역할을 하는 천공된 함석판과 차폐물의 두 개의 면 사이를 연결하는 다른 함석판들은 자유 가장자리를 가져야 한다 (도 16). 즉, 주름이 없어야 한다.

[0147] 차폐물의 함석판과 지붕의 마룻대와의 연결은 리벳 (A타입의 함석판에 대해서는 5㎜ 직경 및 B타입의 함석판에 대해서는 6㎜ 직경)에 의해서 이루어진다. 그리고 도 16의 사진에 도시된 실험용 주택의 차폐물상에 리벳의 배치가 가리키는 것처럼 각 리플의 상면마다 적어도 하나의 리벳의 비율로 리벳이 배치된다.

[0148] 5. 결론

[0149] 본 발명에 따른 "건물용 열 및 바람 차폐물"은 지붕의 온도를 줄이고 서로 다른 부분에서 보다 균일한 온도를 갖도록 하면서 덮고 있는 건물의 내부에서의 안락함을 개선한다. 따라서, 에어컨 작동을 위해 소모되는 에너지를 절약하게 된다.

[0150] 차폐물과 직접 접촉하는 바람의 속도를 줄이면서, 심한 바람의 경우에 건물의 내구성을 강화시킨다. 지붕의 마룻대는 지붕의 상면으로부터 분리될 위험성을 줄이기 위한 가장 중요한 역할을 하는 것을 알 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1: 청구항의 대상이 되는 두 개(지붕 보호용 및 벽면 보호용)의 구조체 를 갖는 "건물용 열 및 바람 차폐물"의 개략도.

[0028] 도 2: 고요한 날씨에 자연스러운 냉방 메커니즘을 설명하는 천공된 함석판의 단면도.

[0029] 도 3a: 직경 5㎜ 인 구멍을 갖고 중심 간격이 12.5㎜인 A 타입의 함석판.

[0030] 도 3b: 직경 6㎜ 인 구멍을 갖고 중심 간격이 12㎜인 B 타입의 함석판.

[0031] 도 4: 서쪽, 즉, 북서쪽 방향의 실험용 주택 사진.

[0032] 도 5: 1m 대 3.5㎝ 축척의 모형의 설명도; 도 5a 는 정면도이고 도 5b는 우측도이다. 모형에서는 12㎜ 두께의 얇은 조각들이 붙여진 칸막이를 볼 수 있다.

[0033] 도 6: 서로 다른 연구된 구성; 보호물이 없는 구성 (도 6a), 일반적인 하늘색 함석판으로 보호가 이루어진 구성 (도 6b), 본 발명에 따른 A 타입의 흰색의 천공된 함석판으로 보호가 이루어진 구성 (도 6c).

[0034] 도 7a: 80㎜에서 300㎜까지 함석판 사이의 간격을 조정할 수 있는 스페이서를 갖춘 모형.

[0035] 도 7b: A 타입의 천공된 함석판으로 된 "건물용 열 및 바람 차폐물"을 갖춘 모형.

[0036] 도 8: 스페이서의 개략도. 수치 (a), (b), 및 (c)는 지붕의 함석판의 종류에 따라서 스페이서의 종류마다 변동한다. 표시된 값은 제조업자가 "bac acier T25"로 명명한 오래된 금속막대에 해당한다.

[0037] 도 9: 스페이서 설치의 실례들; 평평한 상면의 리플들을 갖는 함석판의 경우 (도 9a), 둥근 상면의 리플들을 갖는 함석판의 경우 (도 9b), "주름잡힌(리플된) 함석판"의 경우(도 9c).

[0038] 도 10: "bac acier T25" 로 이루어진 지붕을 위해 구현된 스페이서의 내구성 연구를 위한 힘의 인가: F=1800 N.

[0039] 도 11: 200㎜ 보다 큰 공간 δ을 갖는 설치에 적합한 스페이서의 예.

[0040] 도 12: 스페이서의 제조 및 고정을 위한 9단계.

[0041] 도 13: 설치; 누름대는 스페이서에 박힌다 (도 13a), 천공된 함석판이 누름대 위에 고정된다 (도 13b).

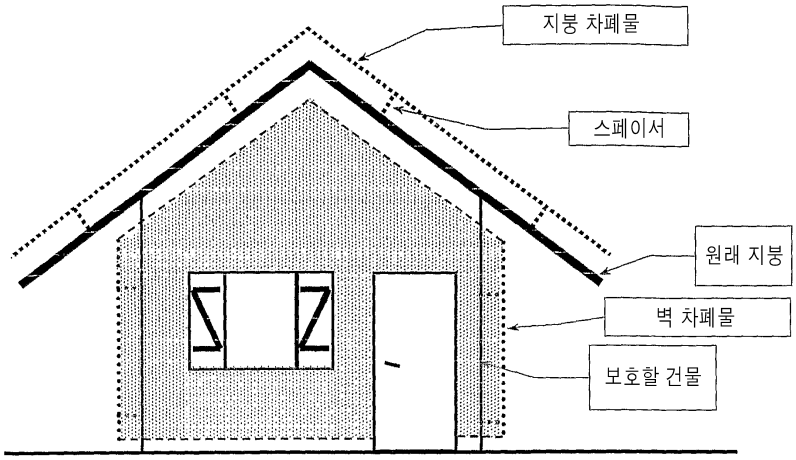
[0042] 도 14: 심한 바람에 의한 공기 유선(流線)들의 개략도.

[0043] 도 15: 지붕의 바람이 불어오는 쪽에서 천공된 함석판 부근에서의 바람의 유선들.

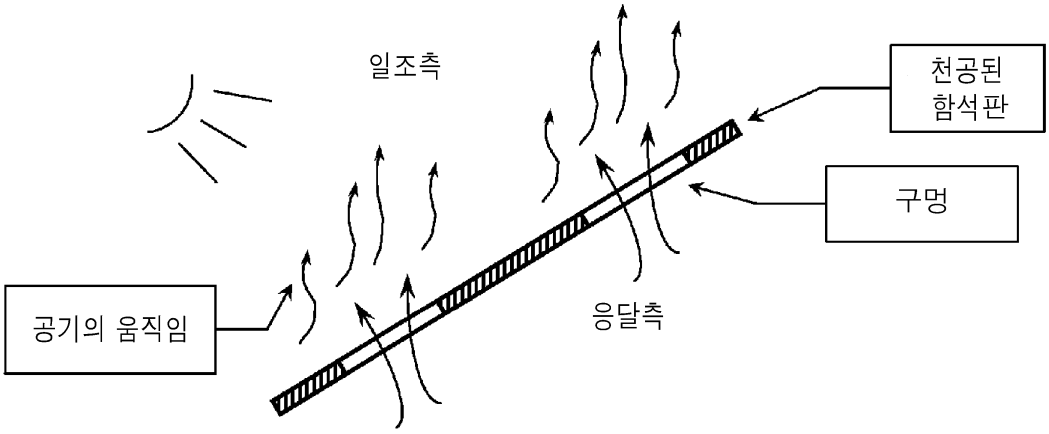
[0044] 도 16: 함석판의 자유 가장자리와 차폐물의 함석판의 리플의 상면상에 연결 리벳의 설치를 보여주는 실험용 주택의 차폐물의 상세도.

도면

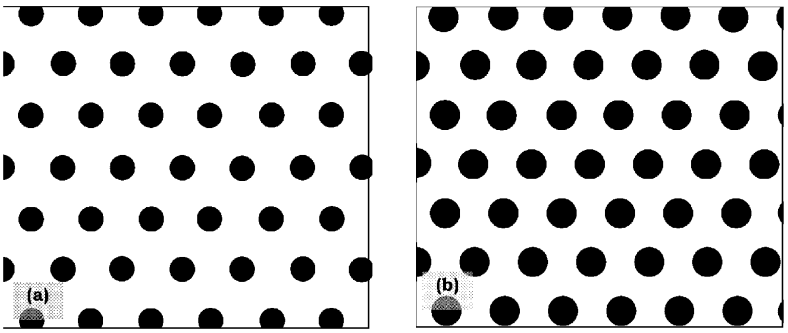
도면1



도면2

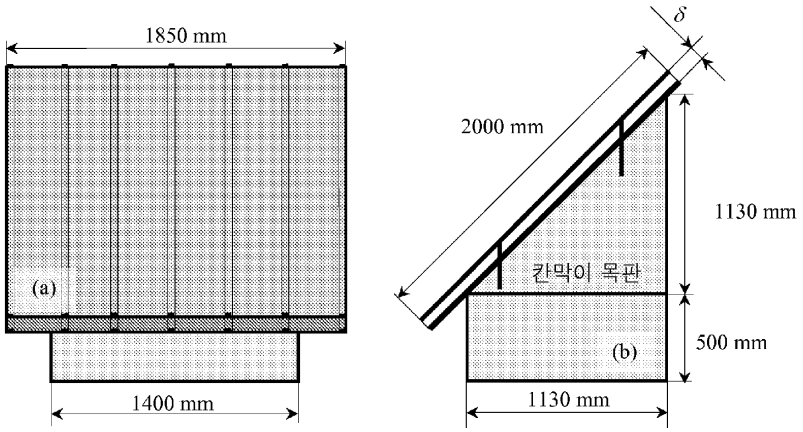


도면3

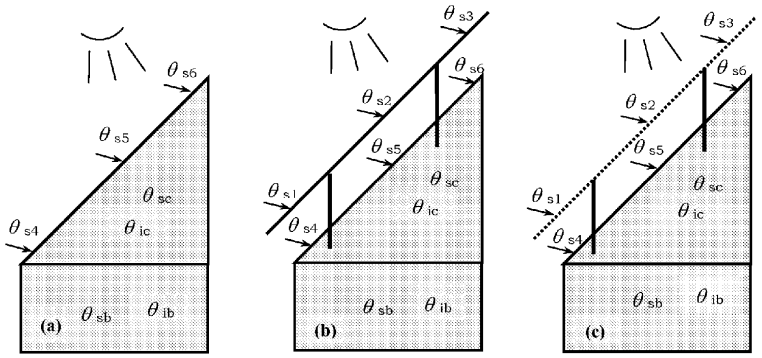


도면4

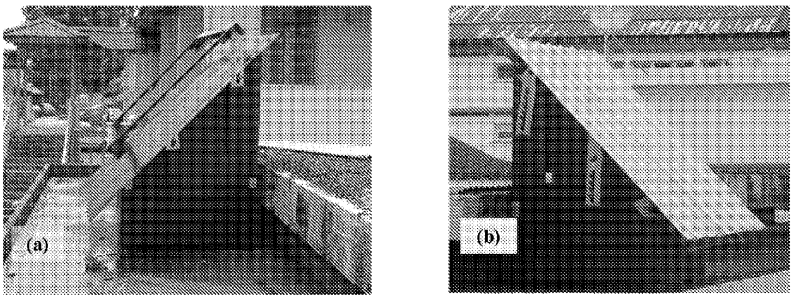
도면5


1850 mm
(a)
1400 mm
δ
2000 mm
1130 mm
칸막이 목판
(b)
500 mm
1130 mm

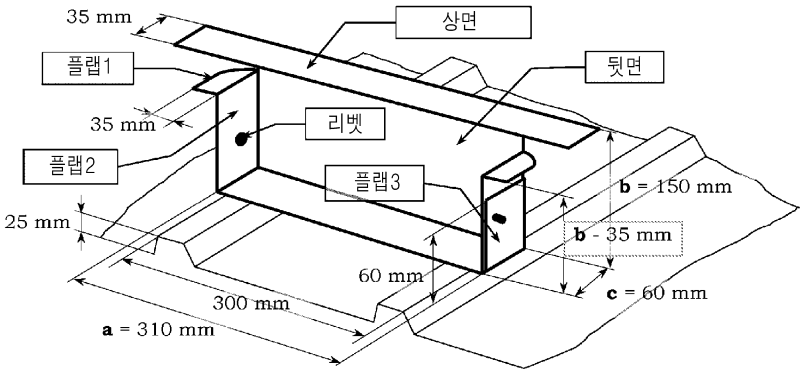
도면6


θ s6
θ s5
θ sc
θ s4
θ ic
θ sb
θ ib
(a)
θ s3
θ s6
θ s2
θ s5
θ sc
θ s1
θ s4
θ ic
θ sb
θ ib
(b)
θ s3
θ s6
θ s2
θ s5
θ sc
θ s1
θ ic
θ s4
θ sb
θ ib
(c)

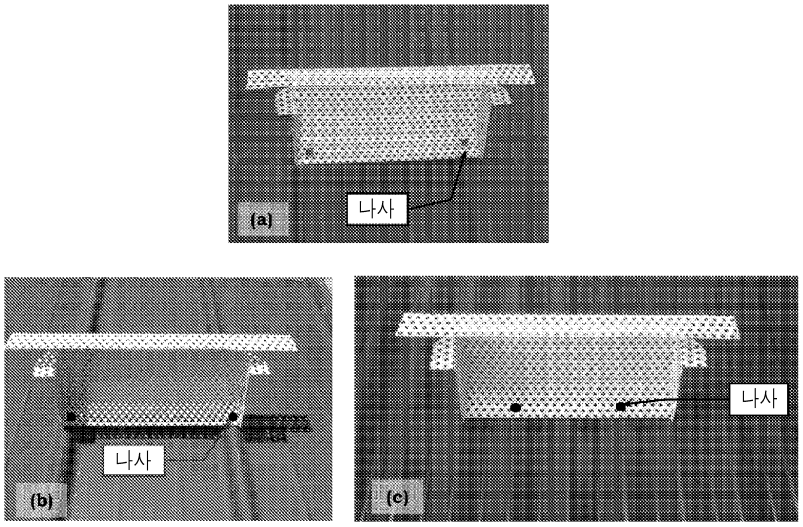
도면7


(a)
(b)

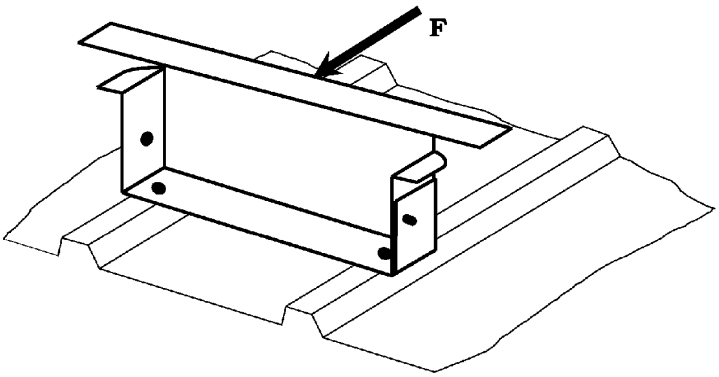
도면8


35 mm
상면
플랩1
뒷면
35 mm
리벳
플랩2
플랩3
b = 150 mm
25 mm
b - 35 mm
60 mm
c = 60 mm
300 mm
a = 310 mm

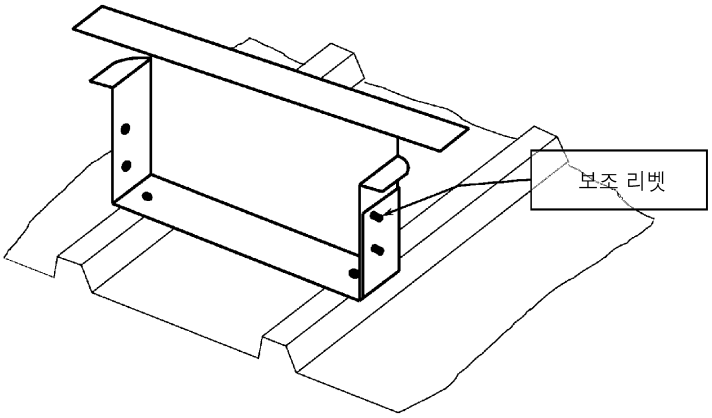
도면9


(a)
나사
(b)
나사
(c)
나사

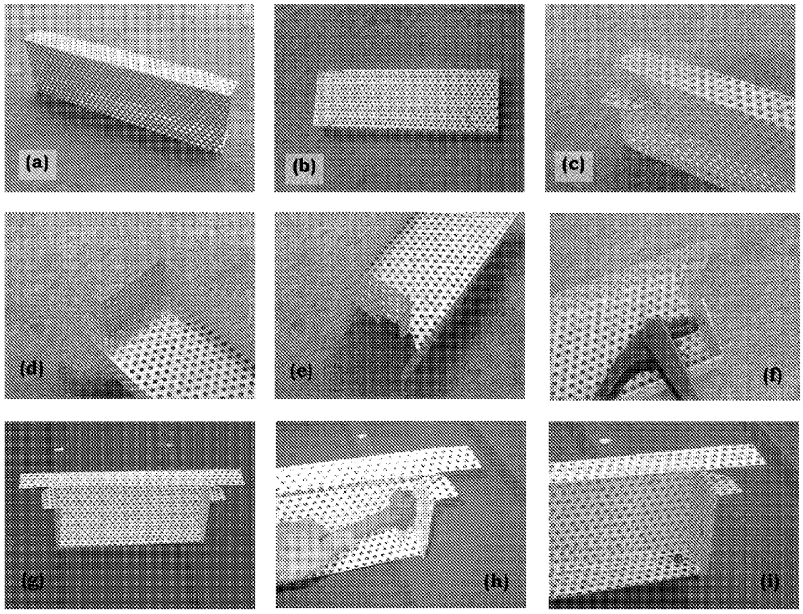
도면10


F

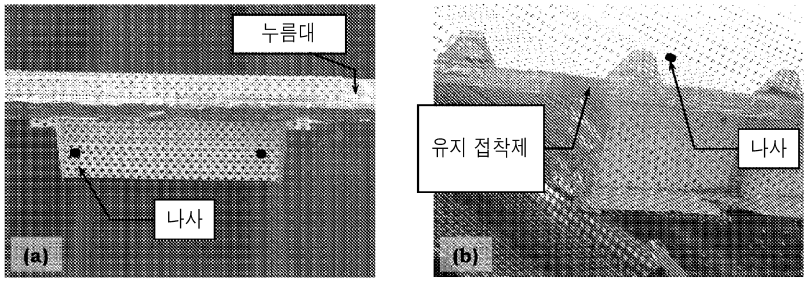
도면11



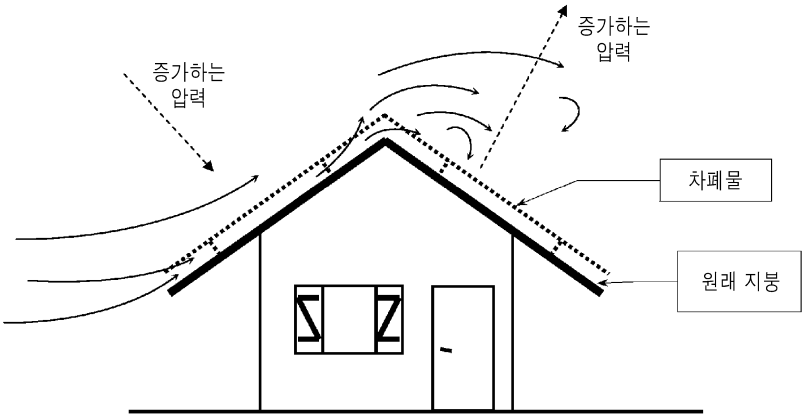
도면12



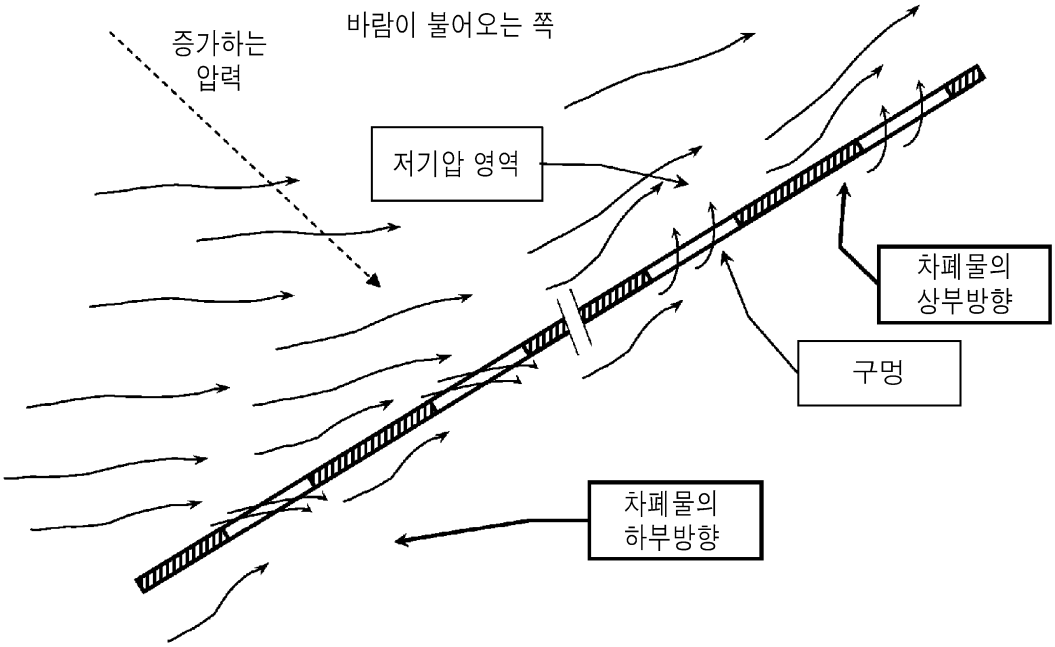
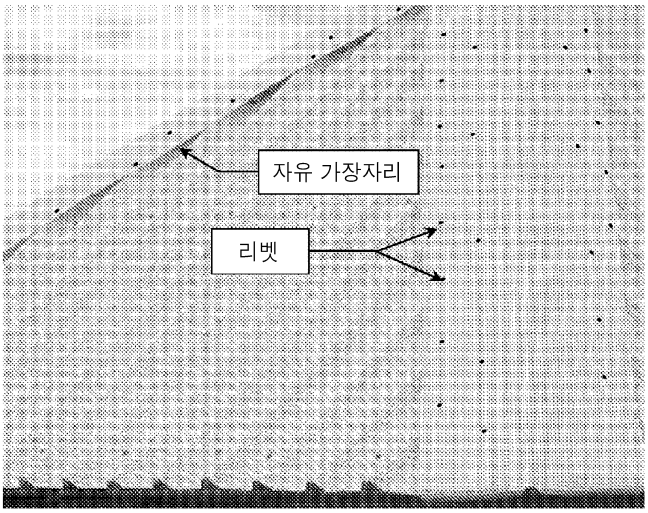
도면13



도면14


증가하는
압력
증가하는
압력
차폐물
원래 지붕

도면15


바람이 불어오는 쪽
증가하는
압력
저기압 영역
차폐물의
상부방향
구멍
차폐물의
하부방향

도면16