



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0077832
(43) 공개일자 2012년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E06B 5/20 (2006.01) E06B 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0139925
(22) 출원일자 2010년12월31일
심사청구일자 2010년12월31일

(71) 출원인
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
안은영
대전광역시 서구 둔산남로 127, 203동 902호 (둔
산동, 목련아파트)
김재원
충청남도 천안시 서북구 봉서산로 85, 호반아파
트 108동 603호 (불당동)
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

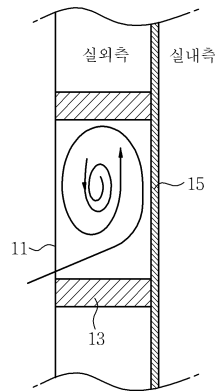
(54) 발명의 명칭 **한옥 창호**

(57) 요약

본 발명은 한옥 창호에 관한 것으로, 수직 살대(11)와 수평 살대(13)를 일정한 간격으로 짜 형성한 격자살문(10) 구조로 형성되고, 외기가 내부로 들어오는 것을 차단하여 외부로의 열손실이 최소화되도록 상기 격자살문의 격자 중횡비(W/H)는 0.07~0.1 범위로 설계되는 것을 특징으로 한다.

이에 따르면, 외부로의 열손실을 최소화하여 외기 차단이라는 건물의 기본적인 요구 충족을 가능하게 하며, 실내 에너지 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

수직 살대와 수평 살대를 일정한 간격으로 짜 형성한 격자살문 구조로 형성되고,

상기 격자살문의 격자 종횡비(W/H)는

상기 격자에서 자연 대류의 중력방향 속도(V)를

$$V = (RaPr)^{1/2} \frac{k}{H},$$

상기 격자에서 자연 대류의 수평방향 속도(U)를

$U = (RaPr)^{7/16} A^{-1/2} \frac{k}{H}$ 라 할때, 식 $V \simeq U$ 로부터 최소값이 도출되는 것을 특징으로 하는 한옥 창호.

(여기서, W는 격자 수평방향 거리, H는 격자 수직방향 거리, Ra는 레일리 수(Rayleigh number), Pr은 프란틀 수(Prandtl number), A는 격자의 종횡비(W/H), k는 열확산 계수)

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 격자에서 자연 대류의 중력방향 속도(V)와 상기 격자에서 자연 대류의 수평방향 속도(U)의 식은

$$N = \left(\frac{\alpha g \Delta T}{H} \right)^{1/2}$$

에 의해 도출되는 것을 특징으로 하는 한옥 창호.

(여기서, α는 열팽창 계수, g는 중력 가속도, ΔT는 내부와 외부의 온도차, H는 격자 수직방향 거리, N은 수직거리)

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 최소값은 상기 격자에서 자연 대류에 의한 와동 흐름이 형성되는 기하학적 변수의 최소값인 것을 특징으로 하는 한옥 창호.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 격자살문의 격자 종횡비(W/H)는 0.07~0.1인 것을 특징으로 하는 한옥 창호.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 수직 살대와 수평 살대는 실외측으로 돌출되고 실내측에는 창호지가 부착된 것을 특징으로 하는 한옥 창호.

청구항 6

수직 살대와 수평 살대를 일정한 간격으로 짜 형성한 격자살문 구조로 형성되고,

외기가 내부로 들어오는 것을 차단하여 외부로의 열손실이 최소화되도록 상기 격자살문의 격자 종횡비(W/H)는 0.07~0.1 범위로 설계되는 것을 특징으로 하는 한옥 창호.

(여기서, W는 격자 수평방향 거리, H는 격자 수직방향 거리)

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 한옥 창호에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 동절기의 열손실이 최소화되는 격자살문 구조의 한옥 창호에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 창호(窓戶)는 건물 내부를 외부와 차단시키기 위해 창이나 출입구 등의 개구부에 설치되는 각종의 창이나 문을 의미한다. 창호는 동양식 창호와 서양식 창호로 구분되며, 동양식 창호로 목제와 창호지를 사용하는 한옥 창호가 있다.

[0003] 한옥 창호는 수직 살대와 수평 살대를 서로 똑같은 칸으로 짜 만들어가는 격자살문, 용(用)자를 바탕으로 무늬를 짜 넣은 용자살문, 문짝 중앙에 불받기창을 내어 불받기창만 창호지를 바르고 나머지 위,아래에는 벽지를 발라 빛이 통과하지 못하도록 만든 팔각불받기문 등 그 형태가 다양하다.

[0004] 이러한 한옥 창호는 실내 공간을 밝게 만들어 주고 단아하거나 화려한 멋을 풍기며 현대의 감성에도 결코 뒤지지 않은 아름다움이 있다. 그러나 한옥 창호가 얇은 창호지와 목제로 구성됨에 따라 외기 차단이라는 건물의 기본적인 요구 충족면에서 부족한 점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서 본 발명의 목적은 대류 열전달에 의한 열손실이 최소화되는 격자살문 구조를 도출하여 외기 차단이라는 건물의 기본적인 요구 충족이 가능하도록 된 한옥 창호를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 수직 살대와 수평 살대를 일정한 간격으로 짜 형성한 격자살문 구조로 형성되고,

[0007] 상기 격자살문의 격자 종횡비(W/H)는 상기 격자에서 자연 대류의 중력방향 속도(V)를

$$V=(RaPr)^{1/2} \frac{k}{H}$$

[0008]

[0009] 상기 격자에서 자연 대류의 수평방향 속도(U)를

$$U=(RaPr)^{7/16} A^{-1/2} \frac{k}{H}$$

[0010] 라 할때, 식 $V \simeq U$ 로부터 최소값이 도출된다.

[0011] (여기서, W는 격자 수평방향 거리, H는 격자 수직방향 거리, Ra는 레일리 수(Rayleigh number), Pr은 프란틀 수(Prandtl number), A는 격자의 종횡비(W/H), k는 열확산 계수)

[0012] 상기 격자에서 자연 대류의 중력방향 속도(V)와 상기 격자에서 자연 대류의 수평방향 속도(U)의 식은

$$N=(\frac{\alpha g \Delta T}{H})^{1/2}$$

[0013] 에 의해 도출된다.

[0014] (여기서, α는 열팽창 계수, g는 중력 가속도, ΔT는 내부와 외부의 온도차, H는 격자 수직방향 거리)

[0015] 상기 최소값은 상기 격자에서 자연 대류에 의한 와동 흐름이 형성되는 기하학적 변수의 최소값이다.

[0016] 상기 격자살문의 격자 종횡비(W/H)는 0.07~0.1이다.

[0017] 상기 수직 살대와 수평 살대는 실외측으로 돌출되고 실내측에는 창호지가 부착된다.

[0018] 수직 살대와 수평 살대를 일정한 간격으로 짜 형성한 격자살문 구조로 형성되고, 외기가 내부로 들어오는 것을 차단하여 외부로의 열손실이 최소화되도록 상기 격자살문의 격자 종횡비(W/H)는 0.07~0.1 범위로 설계된다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의한 한옥 창호에 의하면, 격자살문 구조를 채용하고 격자살문의 격자 종횡비(W/H)를 자연 대류에 의한 와동 흐름을 갖도록 기하학적 최적화 작업을 통해 설계함으로써 격자에 공기층이 형성되게 한다.

[0020] 격자에 형성된 공기층은 열전도 저항 기능을 수행하여 차열 효과를 극대화함으로써 외부로의 열손실을 최소화하고 외기 차단이라는 건물의 기본적인 요구 충족을 가능하게 하므로 동절기 열손실을 최소화하여 실내 에너지 비용을 절감할 수 있는 효과가 크다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 격자살문의 격자 종횡비(W/H)를 설명하기 위한 개략도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 격자에서 발생하는 와동 흐름을 보인 도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0023] 본 발명의 한옥 창호는 격자살문 구조로 형성되고, 격자살문의 격자 종횡비(W/H)를 자연 대류에 의한 와동(vortex) 흐름을 갖도록 설계하여 격자에 공기층이 형성되게 한다.

[0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 격자살문(10)은 수직 살대(11)와 수평 살대(13)를 일정한 간격으로 짜 형성한 구조이며, 수직 살대(11)와 수평 살대(13)가 실외측으로 돌출되고 실내측에는 창호지(15)가 부착된다. 격자는 수직 살대(11)와 수평 살대(13)가 형성하는 사각형 형상의 칸을 의미한다.

[0025] 격자살문 구조는 자연 대류에 의한 외기를 격자에 갖치게 함으로써 공기층에 의한 열저장 효과를 유발하기 위한 것이다. 이외에도, 격자살문(10)은 규칙적인 형상의 격자가 단아한 멋을 풍기고 미적인 아름다움이 있으며, 창호지가 반투명 투과성 소재이므로 실내 공간도 밝게 만들어 준다.

[0026] 와동 흐름에 의해 형성된 공기층은 최고의 자연 단열재로 실내공기가 바깥으로 빠져나가는 것을 막고, 외기가 내부로 들어오는 것을 차단하여 외부로의 열손실을 최소화한다.

[0027] 이를 위한 격자살문의 격자 종횡비(W/H)는 0.01 이상이고, 바람직하게는 0.07~0.1 범위이다. 격자살문의 격자 종횡비는 0.01은 자연 대류에 의한 와동 흐름이 형성되는 최소값이다. 격자살문의 격자 종횡비 0.07~0.1은 와동 흐름이 형성되되, 외부로의 열손실 10% 미만을 만족하는 범위이다.

[0028] 이러한, 격자살문(10)의 격자 종횡비는 외부로의 열 손실을 최소화할 수 있는 한옥 창호 구조를 제시하기 위해 도출된 것이다.

[0029] 여기서, 전체 격자살문의 면적 대비 창호 영역의 면적비는 한옥 창호의 경우 채광의 효과를 우선해야하는 사항이므로 배제하였으며, 격자살문 전체의 면적 백터 방향의 두께도 한옥 구조의 표준화에 준거되어 있으므로 배제하였다.

[0030] 격자살문의 격자 종횡비를 도출하는 과정은, 격자에서 자연 대류의 중력방향 속도(V)와 격자에서 자연 대류의 수평방향 속도(U) 식을 도출한 후, 상기 식으로부터 격자에서 자연 대류에 의한 와동 흐름이 형성되는 최소값을 도출한다. 자연 대류는 온도차에 의해 자연적으로 생긴 밀도변화에 의해 대류가 일어나는 것을 의미한다.

[0031] 최소값은 격자에서 자연 대류에 의한 와동 흐름이 형성되는 기하학적 변수의 최소값이다.

[0032] 도출한 최소값을 근거로 기하학적 변수를 설정하고, 기하학적 변수를 활용한 실시예의 시제품을 제작하여 온도 변수를 활용한 열량평가를 수행함에 의해 격자살문의 최적 격자 종횡비를 도출한다.

[0033] 실외측의 추운 온도와 실내측의 온기에 의한 온도차는 열전달을 유발하는바, 설명의 편의를 위해 실내측 온도를 20℃, 실외측의 추운 온도를 5℃로 설정하고 동절기를 대상으로 이론적 접근을 통한 열전달 차단 효과를 최대로 유발하는 격자 종횡비를 도출한다.

[0034] 태양의 효과가 있는 낮 시간 동안은 창호의 특성상 복사 열전달에 의해 실내로 더운 공기가 유입되므로 야간

의 조건으로 도출한다. 야간에는 외기 온도가 지표면보다 낮아 외기의 상승 운동이 창호 주변에서 발생한다. 이를 창호의 격자에 갖히게 하여 공기층에 의한 열저항 효과가 유발되게 한다.

[0035] 격자살문의 격자에서 자연 대류의 중력방향 속도(V)와 격자에서 자연 대류의 수평방향 속도(U)의 식은
[0036] (수학식 1)

$$N = \left(\frac{\alpha g \Delta T}{H} \right)^{1/2}$$

[0037] 에 의해 도출한다.

[0038] 수학식 1에서, α 는 열팽창 계수, g 는 중력 가속도, ΔT 는 내부와 외부의 온도차, H 는 격자 수직방향 거리, N 은 수직거리이다.

[0039] 온도 차이에 의한 자연 대류는 기류 유동을 일으키며 그 기류 유동의 맥동 현상에 대한 규명을 블런과 버셀라가 수행하여 마련한 식이 N 식이다. 이 N 에 의해 격자에서 자연 대류의 중력방향 속도(V)와 격자에서 자연 대류의 수평방향 속도(U)의 특성적 크기가 결정된다. 즉, 브룬트-바이셀라(Brunt-Vaisala)주파수와 자연 대류 속도를 조합하여 산출할 수 있다.

[0040] 격자에서 자연 대류의 중력방향 속도(V) 식은
[0041] (수학식 2)

$$V = (RaPr)^{1/2} \frac{k}{H}$$

[0042] 이고,

[0043] 격자에서 자연 대류의 수평방향 속도(U) 식은
[0044] (수학식 3)

$$U = (RaPr)^{7/16} A^{-1/2} \frac{k}{H}$$

[0045] 이다.

[0046] 수학식 2와 수학식 3에서, H 는 격자 수직방향 거리, Ra 는 레일리 수(Rayleigh number), Pr 은 프란틀 수(Prandtl number), A 는 격자의 종횡비(W/H), k 는 열확산 계수이다. 참고로, Ra 수에도 종횡비, A 가 포함되어 있다.

[0047] 레일리 수는 유체층 속에서 열대류가 일어나는지의 여부를 결정하기 위해서 J.레일리가 도입한 무차원의 수이고, 프란틀 수도 무차원의 수이다.

[0048] 상기 식으로부터 와동 흐름이 유발되기 위한 기하학적 유효 영역은 $V \simeq U$ 이다. 실시예에서 와동 흐름은 격자에서 반시계 방향으로 회전하는 공기의 흐름이며, 이러한 와동 흐름이 격자에 공기층을 형성하여 외기를 차단한다.

[0049] $V \simeq U$ 를 만족하지 않으면 격자에 와동 흐름이 형성되지 않거나 복수의 와동이 형성되어 내부로의 열전달을 촉진시키며, 또한 본 실시예에서 의도한 반시계 방향으로 회전하는 와동 흐름이 형성되지 않아 외기 차단 효과가 없다.

[0050] $V \simeq U$ 에서 $A \simeq 10^{-2}$ 가 도출되며, 도출된 0.01은 격자에서 자연 대류에 의한 와동 흐름이 형성되는 기하학적 변수의 최소값이다.

[0051] 도출한 최소값 0.01을 근거로 전산해석을 통해 기하학적 변수를 0.01~0.12 범위로 설정한다.

[0052] 기하학적 변수 도출에 사용된 이론적 근거는 브룬트-바이셀라(Brunt-Vaisala)주파수를 산출하여 관련 변수의 범위를 결정하였으며, 구체적인 변수의 결정은 반응면 기법(response surface method)을 통해 최적화를 수행하였다.

[0053] 전산해석 결과 기하학적 변수 범위의 격자 종횡비에서 도 2과 같은 와동 흐름이 확인된다. 도 2과 같은 와동

흐름은 저온의 외기가 내부로 전달되는 것을 억제하는 메커니즘으로 작용하여 열전달 억제에 우수하다.

[0054] 참고로, 도 1 및 도 2에 도시된 격자의 형상은 격자 중형비 도출과정을 설명하기 위해 제시한 것일 뿐 본 발명의 격자 중형비를 나타내는 것은 아님을 밝혀둔다.

[0055] 아래의 표 1은 외기 온도 5℃와 내부 온도 20℃로 설정된 조건에서 시간 경과에 따른 내부 온도의 공간 평균치를 측정한 것이다.

[0056] 표의 중형비는 도출한 기하학적 변수의 실시예로 시제품을 제작한 것이며 내부 온도의 공간 평균치는 온도변수를 활용한 열량평가를 통해 확인하였다.

丑 1

[0057]	경과시간 \ 중형비 (W/H)	0.01	0.03	0.05	0.07	0.1	0.12
	5분	18.7	18.7	18.8	19	18.9	18.7
	20분	17.2	17.5	17.9	18.5	18.3	18.0
	60분	17.2	17.3	17.8	18.5	18.2	17.8
	150분	17.0	17.1	17.7	18.5	18.1	17.3
	외동 흐름	○	○	○	○	○	○

[0058] 표 1에 의하면, 격자 종횡비 0.01~0.12 범위에서 도 2와 같은 와동 흐름이 형성되었으며, 열전달 차폐 효과도 우수하였다. 그 중에서도 격자 종횡비 0.07~0.1 범위에서 5분 후 열손실이 거의 없었으며, 150분간 진행 후에도 외부로의 열손실이 10% 미만을 만족하는 것을 확인할 수 있었다.

[0059] 이는 격자살문의 격자 사이로 대류된 공기가 반시계방향으로 회전하는 와동 흐름을 형성하여 열전도 저항 역할을 하는 공기층을 형성함으로써 저온의 외기에 의한 열손실을 최소화한 것으로 확인되었다.

[0060] 본 발명에서는, 전술한 바와 같은 이유로 격자살문을 채용하되 격자살문의 격자 종횡비를 0.07~0.1 범위로 설계하여 외부로의 열손실을 최소화하는 효과를 검증하였다.

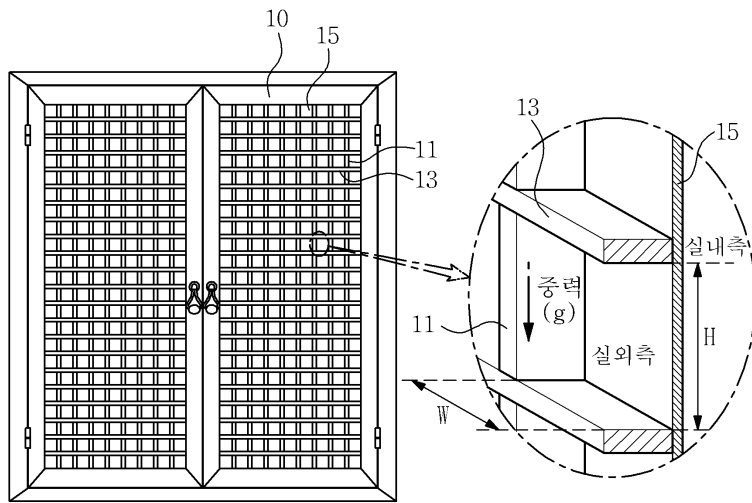
[0061] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0062] 10:격자살문 11:수직 살대
13:수평 살대 15:창호지
W:격자 수평방향 거리 H:격자 수직방향 거리

도면

도면1



도면2

