



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0038370

(51)^{2019.01} E04B 7/00; E04D 13/03 (13) B

(21) 1-2020-00262

(22) 09/05/2018

(62) 1-2018-01965

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/03/2020 384ASC

(76) Nguyễn Ngọc Tình (VN)

Số 15 Trần Khát Chân, phường Đồng Phú, thành phố Đồng Hới, tỉnh Quảng Bình

(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACILAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỐNG TỐC MÁI CHO CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG LỢP
NGÓI HOẶC TÔN

(57)

Sáng chế đề cập đến phương pháp chống tốc mái cho công trình dân dụng lợp ngói hoặc tôn bằng cách sử dụng cửa mái thông gió chống bão nhằm cân bằng áp suất trong và ngoài công trình, giảm lực tác động lên mái công trình theo hướng từ trong ra ngoài công trình khi gió giật ở trong bão, nhờ đó chống tốc mái cho công trình. Phương pháp này bao gồm bước 1: xác định diện tích lỗ thông gió cần bố trí cho công trình; bước 2: xác định số lượng cửa mái thông gió chống bão cần lắp cho công trình; bước 3: bố trí các cửa mái thông gió chống bão với số lượng như xác định ở bước 2 lên trên đỉnh mái, góc mái, biên mái hoặc tường đầu hồi của công trình.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp chống tốc mái cho công trình dân dụng lợp ngói hoặc tôn bằng cách sử dụng cửa mái thông gió chống bão để cân bằng áp suất không khí giữa trong và ngoài công trình.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mái nhà là bộ phận tiếp xúc trực tiếp và nhiều nhất với gió bão, đặc biệt với những ngôi nhà xây chen ở trong thành phố. Tính kiên cố của mái nhà cũng thường kém nhất so với các bộ phận khác trong một ngôi nhà, nhất là những ngôi nhà truyền thống của người dân Việt Nam có mái lợp ngói hoặc tôn. Những ngôi nhà xây dựng tạm thường không đứng vững trước bão lớn, những ngôi nhà được xây dựng bán kiên cố và kiên cố cũng bị bão làm tốc mái. Nếu tính tất cả những nhà bị tốc mái nói chung (bao gồm tốc một phần nhỏ đến toàn bộ mái) thì hầu hết các ngôi nhà đều bị tốc mái khi một cơn bão cấp 12-13 đi qua.

Thực tế quan sát cho thấy phần lớn các ngôi nhà thường bị tốc mái ngay sau khi có từng đợt gió giật (gió giật có thể hiểu như là hiện tượng vận tốc dòng khí tăng một lượng Δv trong một khoảng thời gian Δt rất nhỏ, khoảng từ 0,1- 0,5s) và phần mái bị tốc hầu hết là phần khuất gió (không đón gió trực tiếp) và gần góc mái. Đối với những ngôi nhà có kết cấu bao che tương đối kín như nhà lợp ngói, tôn ..., nguyên nhân chủ yếu do chênh lệch áp suất giữa trong và ngoài nhà xuất hiện đột ngột khi gió giật.

Khi luồng gió có vận tốc thay đổi trong thời gian dài áp suất không khí giữa trong và ngoài nhà chênh lệch nhau không nhiều do không khí đã kịp lưu thông qua lại giữa trong và ngoài nhà thông qua các khe hở ngẫu nhiên (chẳng hạn như khe hở giữa các viên ngói ...). Khi gió giật, vận tốc gió tăng rất nhanh trong thời gian rất ngắn và vì vậy áp suất không khí ngoài nhà giảm đột ngột, không khí trong nhà không kịp thoát ra ngoài làm xuất hiện chênh lệch áp suất giữa trong và ngoài nhà tuy rất ngắn nhưng cũng đã kịp tác động lên mái một áp lực đủ lớn thắng được lực giữ mái (với mái ngói là trọng lượng viên ngói) làm cho kết cấu mái bay tốc lên.

Để chống tốc mái cho công trình dân dụng hiện nay người ta liên kết thật chắc chắn hệ mái vào kết cấu công trình khi xây dựng và bố trí các vật nặng (như bao cát ...) lên trên kết cấu mái khi có bão. Tuy nhiên, do việc tính toán định lượng lực tác động lên mái khi gió giật trong bão chưa được thực hiện vì vậy việc chống tốc mái cho công trình theo cách thức này còn bị động, các liên kết và khối lượng các vật nặng vẫn đang ước lượng không tính toán cụ thể gây khó khăn và tốn kém.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp chống tốc mái cho công trình dân dụng lợp ngói hoặc tôn sử dụng cửa mái thông gió chống bão nhằm tạo cân bằng áp suất giữa trong và ngoài công trình khi gió giật trong bão để chống tốc mái cho công trình khắc phục được các nhược điểm nêu trên.

Để đạt được mục đích trên, phương pháp chống tốc mái cho công trình lợp ngói hoặc tôn theo sáng chế sử dụng cửa mái thông gió chống bão (10), trong đó cửa mái thông gió chống bão (10) có kết cấu bao gồm ống thông khí (1) để lưu thông khí từ không gian trong công trình ra không gian bên ngoài công trình, trên phần thân ống thông khí (1) nằm phía bên ngoài công trình có các lỗ thông khí (3) và đầu ngoài của ống thông khí (1) được gắn tấm chắn (2) để ngăn gió thổi trực diện qua ống thông khí (1) vào không gian bên trong công trình, phương pháp này bao gồm các bước:

bước 1: xác định tổng diện tích lỗ thông gió S cần bố trí cho công trình có thể tích không khí bên trong V, tại bước này, tổng diện tích lỗ thông gió S được chọn sao cho tỷ số S/V thỏa mãn điều kiện sau:

$$S/V > 10 * 10^{-4}/m$$

sau khi chọn được tỷ số S/V, tổng diện tích lỗ thông gió S cần bố trí cho công trình được tính theo công thức sau:

$$S = S/V * V (m^2)$$

bước 2: xác định số lượng cửa mái thông gió chống bão (10) cần lắp cho công trình theo công thức sau:

$$\text{số lượng cửa mái} = \text{phép chia lấy phần nguyên giữa } S \text{ và } S_i + 1$$

trong đó: S_i là diện tích thông gió đặc trưng của cửa mái thông gió chống bão, S_i được xác định là giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị S_1 và S_2 , trong đó S_1 là diện tích của ống thông khí (1), và S_2 là tổng diện tích các lỗ thông (3) của cửa mái thông gió chống bão;

bước 3: bố trí các cửa mái thông gió chống bão (10) với số lượng như xác định ở bước 2 lên công trình, trong đó các cửa mái thông gió chống bão (10) được bố trí trên đỉnh mái, góc mái, biên mái hoặc tường đầu hồi của công trình.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện các vị trí có thể bố trí cửa mái thông gió chống bão cho công trình dân dụng mái lợp ngói hoặc tôn;

Hình 2A, 2B và 2C lần lượt là hình phối cảnh, hình chiếu cạnh và hình mặt cắt dọc khi bố trí lên tường của công trình của cửa mái thông gió chống bão sử dụng trong phương pháp chống tốc mái cho công trình dân dụng lợp ngói hoặc tôn theo sáng chế;

Hình 3 là hình vẽ phân tích lực giữ viên ngói của mái nhà truyền thống lợp ngói.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp chống tốc mái cho công trình dân dụng lợp mái ngói hoặc tôn theo sáng chế sử dụng cửa mái thông gió chống bão để tạo cân bằng áp suất giữa trong và ngoài công trình khi gió giật ở trong bão nhờ đó chống tốc mái cho công trình. Phương pháp này bao gồm: bước 1: xác định tổng diện tích các lỗ thông gió S cần bố trí cho công trình; bước 2: xác định số lượng cửa mái thông gió chống bão và bước 3: bố trí các cửa mái thông gió chống bão lên công trình. Trình tự cụ thể của các bước là như sau.

Bước 1: Xác định tổng diện tích các lỗ thông gió S cần bố trí cho công trình

Việc xác định tổng diện tích các lỗ thông gió S cho công trình sao cho cân bằng được áp suất không khí giữa bên trong và bên ngoài của công trình khi gặp gió bão phụ thuộc vào nhiều yếu tố như thể tích không khí bên trong công trình V, vật liệu lợp mái, liên kết hệ mái vào kết cấu công trình, và độ kín của công trình.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, tổng diện tích các lỗ thông gió S cần bố trí cho công trình được xác định với điều kiện là khi có bão, các cửa đi, cửa sổ đều đóng kín và không có bất kỳ lỗ hở nào khác và vật liệu lợp mái là ngói hoặc tôn.

Trong quá trình nghiên cứu, tác giả sáng chế đã tính toán định lượng lực tác động lớn nhất lên mái công trình dân dụng lợp ngói hoặc tôn khi có gió giật trong bão từ 25m/s lên 40m/s. Bảng 1 dưới đây thể hiện kết quả tính toán của tác giả về lực tác động lên mái công trình lớn nhất W_{max} (daN/m²) theo tỷ số S/V với các giá trị Δt khác nhau khi vận tốc gió giật từ 25m/s lên 40m/s (tương đương gió cấp 10 giật lên cấp 13), trong đó:

S: là tổng diện tích các lỗ thông gió bố trí cho công trình

V: thể tích không khí bên trong công trình

Δt : khoảng thời gian xảy ra gió giật trong cơn bão

| S/V(10 ⁻⁴ /m) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | 20 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,1 | 54,7 | 52,4 | 50,2 | 48,0 | 46,0 | 44,0 | 42,1 | 40,2 | 38,5 | 36,8 | 35,1 | 27,9 | 22,2 |
| 0,2 | 54,7 | 50,2 | 46,0 | 42,1 | 38,5 | 35,1 | 32,1 | 29,3 | 26,7 | 24,3 | 22,2 | 14,1 | 9,3 |
| 0,3 | 54,7 | 48,0 | 42,1 | 36,8 | 32,1 | 27,9 | 24,3 | 21,2 | 18,4 | 16,1 | 14,1 | 7,7 | 4,7 |
| 0,4 | 54,7 | 46,0 | 38,5 | 32,1 | 26,7 | 22,2 | 18,4 | 15,4 | 12,9 | 10,9 | 9,3 | 4,6 | 2,7 |
| 0,5 | 54,7 | 44,0 | 35,1 | 27,9 | 22,2 | 17,6 | 14,1 | 11,4 | 9,3 | 7,7 | 6,4 | 3,1 | 1,8 |

Bảng 1

Như thể hiện trong Bảng 1, trong trường hợp công trình kín (diện tích thông gió $S = 0$), khi gió giật từ vận tốc 25 m/s lên 40 m/s (tương đương gió cấp 10 giật lên cấp 13) lực tác động lên mái công trình lớn nhất $W_{\max} = 54,7 \text{ daN/m}^2$, trong đó lực này có hướng từ trong ra ngoài và có phương vuông góc với mái nhà. Do đó, việc tạo lỗ thông gió có diện tích đủ lớn làm cho lực tác động lên mái nhà nhỏ không đáng kể là khó khăn và phản tác dụng vì diện tích lỗ thông gió S khi đó quá lớn. Theo một phương án thực hiện, chỉ cần tạo các lỗ thông gió cho công trình với tổng diện tích các lỗ thông gió S sao cho lực tác động lên mái công trình giảm còn khoảng $\frac{1}{2}W_{\max}$, phần còn lại do cấu tạo của kết cấu mái chịu (trọng lượng của viên ngói, các bu lông liên kết giữa tôn vào xà gồ ...).

Dựa theo các kết quả tính toán của tác giả như thể hiện trong Bảng 1, khi xác định diện tích lỗ thông gió S cho công trình lợp mái ngói hoặc mái tôn có thể tích V , người thiết kế cần chọn tổng diện tích lỗ thông gió sao cho tỷ số S/V thỏa mãn điều kiện sau:

$$S/V > 10 * 10^{-4}/m;$$

Sau khi chọn được tỷ số S/V phù hợp cho công trình, tổng diện tích thông gió S theo công thức sau:

$$S = S/V * V \text{ (m}^2\text{)}$$

Bước 2: Xác định số lượng cửa mái thông gió chống bão cần bố trí cho công trình

Cửa mái thông gió chống bão sử dụng trong phương pháp theo sáng chế cần có cấu tạo sao cho khi gió thổi trực diện, luồng gió không đi vào trong công trình theo cửa mái thông gió này, điều này đặc biệt quan trọng vì khi gió thổi, nếu luồng gió đi trực tiếp vào trong công trình sẽ làm tăng thêm lực tốc mái.

Như thể hiện trên Hình 2A, Hình 2B và Hình 2C, cửa mái thông gió chống bão (10) sử dụng trong phương pháp theo sáng chế được tạo kết cấu bao gồm hai bộ phận là ống thông khí (1) và tấm chắn (2), trong đó ống thông khí (1) có tiết diện hình tròn, hình chữ nhật hoặc hình tam giác, ... để lưu thông khí từ không gian trong công trình ra không gian bên ngoài công trình, trên thành ống thông khí (1) nằm phía bên ngoài công trình có các lỗ thông khí (3), tấm chắn (2) được gắn ở đầu ngoài của ống thông khí (1) để ngăn gió thổi trực diện qua ống thông khí (1) vào không gian bên trong công trình. Vật liệu chế tạo cửa mái thông gió chống bão có thể là gốm, sứ, thép, polyme, ... hoặc sự kết hợp các vật liệu này.

Số lượng cửa mái thông gió chống bão (10) cần lắp cho công trình được tính theo công thức sau:

$$\text{Số lượng cửa mái} = \text{phép chia lấy phần nguyên giữa } S \text{ và } S_i + 1$$

trong đó: S_i là diện tích thông gió đặc trưng của cửa mái thông gió chống bão, S_i được xác định là giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị S_1 và S_2 , trong đó S_1 là diện tích của ống thông khí (1), và S_2 là tổng diện tích các lỗ thông khí (3) của cửa mái thông gió chống bão (10).

Bước 3: bố trí các cửa mái thông gió chống bão (10) với số lượng như xác định ở bước 2 lên công trình, trong đó các cửa mái thông gió chống bão (10) được bố trí trên đỉnh mái, góc mái, biên mái hoặc tường đầu hồi của công trình.

Sáng chế được mô tả chi tiết bằng cách sử dụng phương án được mô tả ở trên. Tuy nhiên, rõ ràng là đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong phần mô tả sáng chế. Sáng chế có thể được thực hiện ở chế độ cải biến hoặc thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Vì vậy, những gì được mô tả trong phần mô tả sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa, và không sẽ không áp đặt bất kỳ giới hạn nào đối với sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Một ngôi nhà cấp 4 truyền thống của người dân Việt Nam là nhà 3 gian 2 mái, kích thước điển hình: dài 9m; rộng 6m; chiều cao chân mái 2,7 m, đỉnh mái 4,5 m, thể tích $V = 194,4 \text{ m}^3$. Mái nhà lợp ngói đỏ loại 22 viên/ m^2 , trọng lượng trung bình 2 daN/viên (2 kg/viên), như vậy 1 m^2 có trọng lượng $N = 44 \text{ daN}$. Các viên ngói được lợp vào hệ cầu phong – li tô có độ dốc 60% (nghiêng một góc 31° với mặt phẳng nằm ngang). Như thể hiện trên Hình 3, trọng lực của các viên ngói tác động vuông góc vào hệ mái $N_1 = 44 * \cos 31^\circ = 37,7 \text{ daN/m}^2$, đây cũng chính là lực giữ mái khi có gió giật.

Để chống tốc mái cho ngôi nhà này khi có bão lớn cần chủ động tạo lỗ thông để thoát khí cho ngôi nhà khi gió giật. Từ Bảng 1 ta thấy rằng với tỷ số $S/V = 10*10^{-4}/\text{m}$ hầu hết các trường hợp đều cho giá trị $W_{\max} \leq N_1 = 37,7 \text{ daN/m}^2$ – lực giữ mái, trường hợp ngược lại xác suất xảy ra rất thấp. Chấp nhận tỷ số $S/V = 10*10^{-4}/\text{m}^2$ ta tính được diện tích thông gió cho ngôi nhà là $S = 0,194 \text{ m}^2$ (1940 cm^2). Từ kết quả S này ta bố trí hai đầu hồi nhà hai cửa mái thông gió chống bão 10 có diện tích $S_i = 0,1 \text{ m}^2$, hai cửa mái thông gió chống bão này cần phải bố trí ngay gần mái nhà (càng gần đỉnh mái càng tốt).

Với việc bố trí hai cửa mái thông gió chống bão, ngôi nhà cấp 4 với cấu tạo như nêu trên có thể tránh được việc tốc mái khi gặp gió bão cấp 10 đến cấp 13.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp chống tốc mái cho công trình dân dụng lợp ngói hoặc tôn bằng cách sử dụng cửa mái thông gió chống bão, trong đó cửa mái thông gió chống bão (10) có kết cấu bao gồm ống thông khí (1) để lưu thông khí từ không gian trong công trình ra không gian bên ngoài công trình, trên thành ống thông khí (1) nằm phía bên ngoài công trình có các lỗ thông khí (3) và đầu ngoài của ống thông khí (1) được gắn tấm chắn (2) để ngăn gió thổi trực diện qua ống thông khí (1) vào không gian bên trong công trình, phương pháp này bao gồm các bước:

bước 1: xác định tổng diện tích lỗ thông gió S cần bố trí cho công trình dân dụng có thể tích không khí bên trong V, tại bước này, tổng diện tích lỗ thông gió S được chọn sao cho tỷ số S/V thỏa mãn điều kiện sau:

$$S/V > 10 * 10^{-4}/m$$

sau khi chọn được tỷ số S/V phù hợp cho công trình, tổng diện tích lỗ thông gió S cần bố trí cho công trình được tính theo công thức sau:

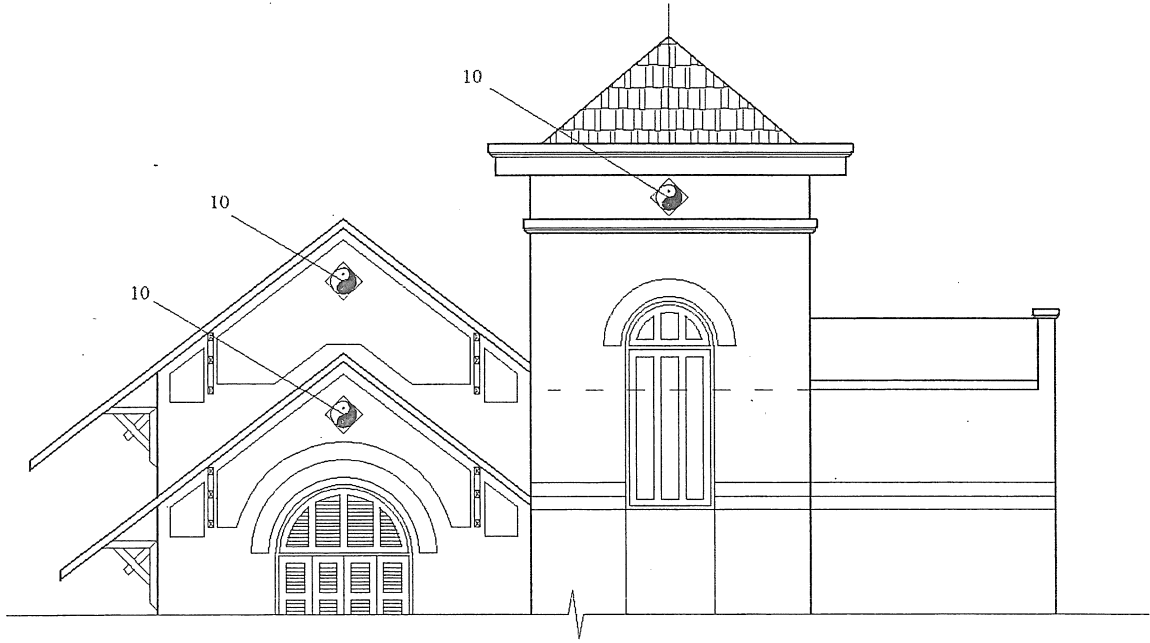
$$S = S/V * V (m^2)$$

bước 2: xác định số lượng cửa mái thông gió chống bão (10) cần lắp cho công trình theo công thức sau:

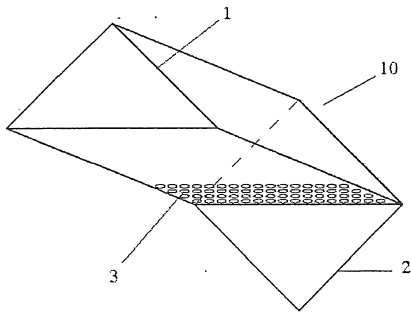
$$\text{số lượng cửa mái} = \text{phép chia lấy phần nguyên giữa } S \text{ và } S_i + 1$$

trong đó: S_i là diện tích thông gió đặc trưng của cửa mái thông gió chống bão, S_i được xác định là giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị S_1 và S_2 , trong đó S_1 là diện tích của ống thông khí (1), và S_2 là tổng diện tích các lỗ thông khí (3) của cửa mái thông gió chống bão (10);

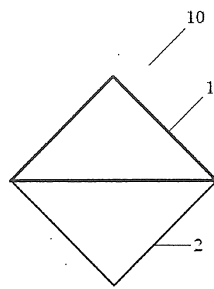
bước 3: bố trí các cửa mái thông gió chống bão (10) với số lượng như xác định ở bước 2 lên công trình, trong đó các cửa mái thông gió chống bão (10) được bố trí trên đỉnh mái, góc mái, biên mái hoặc tường đầu hồi của công trình.



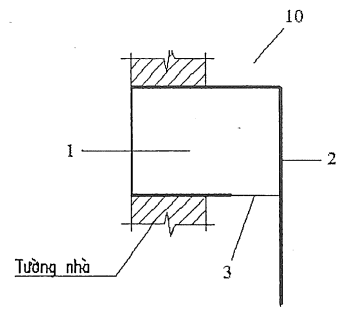
Hình 1



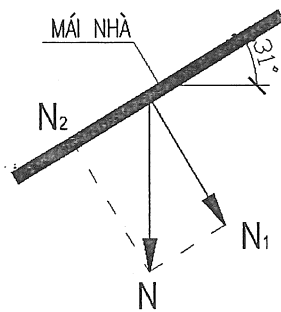
Hình 2A



Hình 2B



Hình 2C



Hình 3