



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

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

(11)



1-0035096

(51)⁷ E04C 3/34

(13) B

(21) 1-2019-01884

(22) 14/10/2016

(86) PCT/IB2016/056159 14/10/2016

(87) WO 2018/069752 19/04/2018

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/06/2019 375A

(73) ARCELORMITTAL (LU)

24-26 boulevard d'Avranches, 1160 Luxembourg, Luxembourg

(72) BOGDAN, Teodora (LU); GERARDY, Jean-Claude (LU); POPA, Nicoleta (BE);

VASSART, Olivier (LU); DAVIES, Donald, W. (US); XIAO, Congzhen (CN);

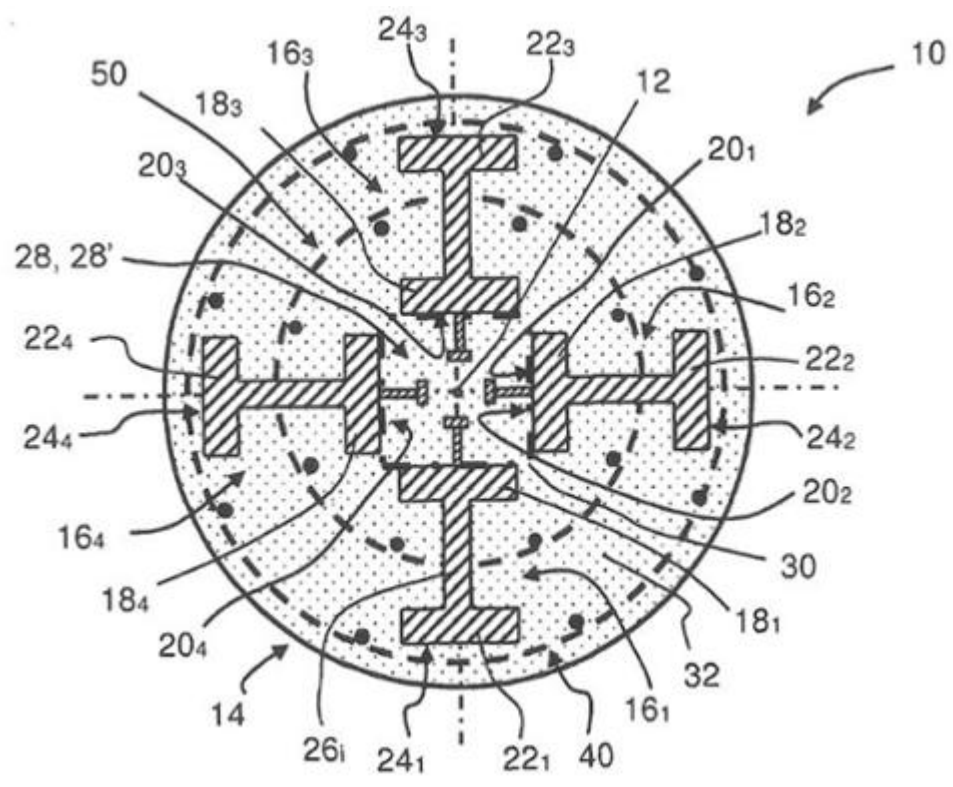
CHEN, Tao (CN); DENG, Fei (CN); WOOD, Antony (US); TRABUCCO, Dario

(IT); LUCCHESI, Eleonora (IT).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CỘT BÊ TÔNG CỐT THÉP

(57) Sáng chế đề cập đến cột bê tông cốt thép dùng cho tòa nhà cao tầng bao gồm các phần thép cán nóng kéo dài dọc qua cột bê tông. Mỗi trong số các phần thép này có bích bên ngoài với bề mặt ngoài được hướng ra phía ngoài trong cột bê tông, bích bên trong đối diện với bề mặt ngoài được hướng vào phía trong trong cột bê tông, và lưới kết nối bích bên ngoài với bích bên trong. Các phần thép được bố trí trong cột bê tông sao cho các bề mặt ngoài của các bích bên trong của chúng ít nhất phân định một phần ở đó lõi bê tông trung tâm với n cạnh bên và mặt cắt ngang mà tạo thành đa giác n cạnh, n ít nhất bằng ba, và mỗi trong số n cạnh bên của lõi bê tông trung tâm là đồng phẳng với bề mặt ngoài của bích bên trong của ít nhất một phần thép.



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

[0001] Sáng chế đề cập chung đến cột bê tông cốt thép dùng cho tòa nhà cao tầng. Ngoài ra sáng chế còn đề cập đến kết cấu thép của cột bê tông cốt thép đã nêu và tòa nhà cao tầng bao gồm cột bê tông cốt thép đã nêu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002] Các cột bê tông cốt thép là các cột kết hợp bao gồm các phần kết cấu thép được đóng trong bê tông cốt thép. Chúng được sử dụng rộng rãi trong các tòa nhà cao tầng và, do các kích cỡ của chúng, cũng được gọi là “các cột siêu lớn”. Từ ưu điểm của việc kết hợp giữa bê tông và các phần thép, khả năng chịu lực của cột kết hợp thường lớn hơn so với tổng của các khả năng chịu lực của các phần thép và bê tông riêng biệt.

[0003] Loại thứ nhất của các cột bê tông cốt thép có khung xương thép được hàn mà bao gồm các tấm thép nặng được lắp ráp tại chỗ bằng cách hàn. Cột như vậy ví dụ như được bộc lộ trong giải pháp kỹ thuật Trung Quốc số CN 204919988 U. Khung xương thép của cột này bao gồm phần dạng hình chữ thập mà ở trung tâm trên trục dọc trung tâm của cột. Phần cột chính nó có dạng hình vuông, trong đó các lồng của các thanh cốt thép gia cố bốn góc của cột. Cũng đã biết việc thiết kế khung xương thép như giếng chìm bằng thép không lộ bao gồm các tấm thép nặng được lắp ráp tại chỗ bằng cách hàn. Giếng chìm bằng thép này được nạp đầy bê tông và được đóng trong bê tông được gia cố với các thanh cốt thép dọc và ngang.

[0004] Ngoài ra cũng đã biết việc kết hợp các phần thép mở với các phần thép đóng trong cột bê tông cốt thép. Cột như vậy ví dụ như được bộc lộ trong giải pháp kỹ thuật Trung Quốc số CN 104405082 U. Cột này có mặt cắt dạng hình chữ thập. Mỗi cánh của chữ thập bao gồm phần thép dạng hình chữ T được hàn có lưới hướng đến trung tâm của chữ thập. Tại trung tâm của cột, phần thép dạng ống được nhúng trong bê tông và được nạp đầy bê tông.

[0005] Trong các cột bê tông cốt thép thuộc loại thứ nhất này thiết kế của khung xương thép có thể được thiết kế tự do sao cho bê tông và thép kết hợp một cách hiệu quả. Tuy nhiên, việc xây dựng khung xương thép như vậy thông thường đòi hỏi nhiều thao tác hàn tại

chỗ trên kết cấu thép nặng, mà tốn thời gian, chi phí và có thể dẫn đến các vấn đề về chất lượng.

[0006] Loại thứ hai của các cột bê tông cốt thép bao gồm các phần thép cán nóng được tách rời. Cột như vậy ví dụ như được bộc lộ trong giải pháp hữu ích Trung Quốc số CN 203113624 U. Cột bê tông cốt thép được bộc lộ ở đây có mặt cắt dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật, trong đó dầm thép phần I được bố trí tại mỗi trong số các góc của cột. Các lưới của các dầm thép phần I này được bố trí dọc hai cạnh đối diện của lõi bê tông mà được gia cố bằng các thanh cốt thép dọc và ngang. Trong trường hợp mặt cắt hình chữ nhật của cột, các lưới của bốn dầm phần I được đặt dọc theo các cạnh nhỏ của cột. Các vòng cốt thép bao quanh các cặp dầm phần I và toàn bộ phần bố trí của các phần I.

[0007] Các cột bê tông cốt thép của loại thứ hai này không đòi hỏi nhiều thao tác hàn tại chỗ trên kết cấu thép nặng, tuy nhiên chúng thường ít hiệu quả hơn về sự kết hợp giữa bê tông và các phần thép để đảm bảo khả năng chịu lực cao.

[0008] Mục đích của sáng chế là đề xuất cột bê tông cốt thép mà dễ dàng xây dựng tại chỗ và trong đó bê tông và thép tuy vậy vẫn kết hợp một cách hiệu quả để đảm bảo khả năng chịu lực cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

[0009] Cột bê tông cốt thép dùng cho tòa nhà cao tầng theo sáng chế bao gồm các phần thép cán nóng kéo dài dọc qua cột bê tông, trong đó mỗi trong số các phần thép này có bích bên ngoài với bề mặt ngoài được hướng ra phía ngoài trong cột bê tông, bích bên trong đối diện với bề mặt ngoài được hướng vào phía trong trong cột bê tông, và lưới trung tâm kết nối bích bên ngoài với bích bên trong. Các phần thép dập nóng được ưu tiên là, ví dụ, các phần thép dạng hình chữ H với các bích rộng, chẳng hạn như các dầm HEA, HEB hoặc HEM châu Âu theo prEN16828-2015, EN 10025-2:2004, 10025-4:2004, hoặc bích rộng Mỹ hoặc các dầm W theo ASTM A6/A6M-14, hoặc phần thép cán nóng khác có hai bích và lưới trung tâm tương tự như hoặc cùng dòng với các dầm được đề cập ở trên. Cột bê tông cốt thép có trục dọc mà các phần thép kéo dài dọc theo đó, tốt hơn là sao cho trục dọc của mỗi phần thép là song song với trục dọc của cột bê tông cốt thép.

[0010] Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, các phần thép được bố trí trong cột bê tông sao cho các bề mặt ngoài của các bích bên trong của chúng phân định ở đó lõi bê tông trung

tâm với n cạnh bên và mặt cắt ngang mà tạo thành đa giác n cạnh, n ít nhất bằng ba, trong đó mỗi trong số n cạnh bên của lõi bê tông trung tâm là đồng phẳng với bề mặt ngoài của bích bên trong của ít nhất một phần thép. Cần hiểu rằng “đồng phẳng” ở đây là để chỉ các cạnh bên tương ứng của lõi bê tông trung tâm và bề mặt ngoài của bích bên trong nằm trong cùng một mặt phẳng, dĩ nhiên, trong các giới hạn của các dung sai độ phẳng của bề mặt ngoài của bích bên trong. Vấn đề quan trọng là ở chỗ bề mặt ngoài của bích bên trong tạo thành biên ngoài cho lõi bê tông trung tâm. Tiếp đó là sự bó tăng cường của lõi bê tông trung tâm — mà thông thường được đảm bảo toàn bộ bằng các lớp bê tông cốt thép bên ngoài — được cải thiện bởi các bố trí cụ thể của các bích bên trong của các phần thép. “Sự bó tăng cường” ở đây có nghĩa là việc chặn sự mở rộng ngang của bê tông dưới các lực nén. Kết quả của sự bó tăng cường được cải thiện của lõi bê tông, trạng thái ứng suất 3D được phát triển trong lõi bê tông mà tăng cường khả năng chịu lực và độ dẻo của cột bê tông cốt thép. Sự phát triển và mở rộng hiện tượng gây được tối thiểu hóa trong lõi bê tông được nén trục dọc. Cần phải lưu ý rằng hiệu quả bó tăng cường (vẫn) chưa được xét đến trong các mã thiết kế, nhưng nó dĩ nhiên cung cấp thêm độ an toàn cho người sử dụng. Tóm lại, sáng chế đề xuất cột bê tông cốt thép mà có thể được xây dựng dễ dàng tại chỗ với các phần thép cán nóng, trong đó các phần này không chỉ cung cấp khả năng chịu lực cao mà còn cải thiện khả năng chịu lực của lõi bê tông trung tâm.

[0011] Để cải thiện sự bó tăng cường của lõi bê tông trung tâm bằng các bích bên trong, tốt hơn là ít nhất 30% và tốt hơn nữa là ít nhất 40% và tốt nhất là ít nhất 50% bề mặt của mỗi trong số n cạnh bên của lõi bê tông cần được phân định bởi bề mặt ngoài của bích bên trong của một hoặc nhiều phần thép.

[0012] Hơn thế nữa, khoảng cách ngang giữa hai phần thép liền kề trong cột cần ít nhất bằng vài cm, sao cho mỗi trong số các phần thép đơn lẻ được nhúng đầy đủ trong bê tông. Tiếp đó là ở tại tối đa 98% bề mặt của mỗi trong số n cạnh bên của lõi bê tông sẽ được phân định thường bởi bề mặt ngoài của bích bên trong của một hoặc nhiều phần thép. Trong các phương án ưu tiên, phần trăm của bề mặt của mỗi trong số n cạnh bên của lõi bê tông mà được phân định bởi bề mặt ngoài của bích bên trong của một hoặc nhiều phần thép sẽ nằm trong khoảng từ 30% đến 98%, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30% đến 80% hoặc 40% đến 80%.

[0013] Nếu cạnh của lõi bê tông trung tâm là đồng phẳng với bề mặt ngoài của bích bên trong của phần thép đơn, thì bích bên trong này tốt hơn là ở trung tâm tương đối so với độ rộng của cạnh này của lõi bê tông trung tâm. Việc bố trí tại trung tâm như vậy của bích bên trong cung cấp sự bố tăng cường tốt của lõi bê tông trung tâm và các khả năng kết nối tốt đảm chịu lực với cột.

[0014] Cần hiểu rằng mặt cắt của cột bê tông cốt thép được đề xuất — và nhờ đó khả năng chịu lực của nó — có thể được cải thiện dễ dàng mà không làm giảm sút sự bố tăng cường của lõi bê tông trung tâm, nếu có các cạnh của lõi bê tông trung tâm mà đồng phẳng với các bề mặt ngoài của các bích bên trong của nhiều hơn một phần thép.

[0015] Để cải thiện sự bố tăng cường của lõi bê tông trung tâm, nếu cạnh của lõi bê tông trung tâm là đồng phẳng với các bề mặt ngoài của các bích bên trong của m phần thép, trong đó m là ít nhất bằng hai, khoảng cách giữa hai bích bên trong liên tiếp được bố trí dọc theo cạnh này của lõi bê tông trung tâm, cũng như khoảng cách giữa góc phân định bên cạnh này của lõi bê tông trung tâm và bích bên trong gần nhất với cạnh này, tốt hơn là không lớn hơn $0,8 \cdot w/(m+1)$, tốt hơn là không lớn hơn $0,7 \cdot w/(m+1)$, trong đó w là độ rộng của cạnh này và m là số lượng của các phần thép được bố trí dọc theo cạnh này.

[0016] Thông thường, tất cả các bích bên trong sẽ có cùng độ rộng. Trong các trường hợp cụ thể, các bích bên trong tuy nhiên có thể có các độ rộng khác nhau.

[0017] Thông thường, bích bên trong của phần thép sẽ có cùng độ rộng như bích bên ngoài của nó. Trong các trường hợp cụ thể, bích bên trong tuy nhiên có thể rộng hơn so với bích bên ngoài.

[0018] Thông thường, tất cả các phần thép sẽ có cùng các kích thước. Trong các trường hợp cụ thể, các phần thép với các kích thước khác nhau tuy nhiên có thể được sử dụng trong cùng một cột.

[0019] Sự bố tăng cường xuất sắc của lõi bê tông trung tâm có thể đạt được dễ dàng, nếu lõi này có mặt cắt ngang mà tạo nên đa giác lõi n cạnh. Tuy nhiên, miễn là có thể bố trí ít nhất một phần thép dọc theo mỗi cạnh của lõi bê tông trung tâm, nó không loại trừ việc lõi này có thể có mặt cắt ngang tạo thành đa giác lõi n cạnh, chẳng hạn như ví dụ, hình sao. (Đa giác lõi được xác định là đa giác với tất cả các góc trong của nó nhỏ hơn 180° . Đa giác lõm có ít nhất một góc lớn hơn 180° .)

[0020] Trong nhiều trường hợp, n cạnh của lõi bê tông trung tâm sẽ đều có cùng độ rộng. Tuy nhiên, không loại trừ rằng n cạnh của lõi bê tông trung tâm có thể có các độ rộng khác nhau. Điều này ví dụ như trong trường hợp lõi bê tông trung tâm có mặt cắt ngang là hình chữ nhật.

[0021] Cần hiểu rằng sự bó tăng cường xuất sắc của lõi bê tông trung tâm có thể đạt được, nếu lõi trung tâm này có mặt cắt ngang mà tạo nên đa giác đều, nghĩa là đa giác đều góc (tất cả các góc có độ lớn bằng nhau) và đều cạnh (tất cả các cạnh có độ dài bằng nhau). Tuy nhiên, các ràng buộc kiến trúc và/hoặc kết cấu (ví dụ các hướng đỡ của các dầm được kết nối với cột) có thể áp dụng để tạo cho lõi bê tông trung tâm mặt cắt ngang mà tạo thành đa giác mà không đều góc và/hoặc không đều cạnh.

[0022] Tương tự như vậy, để cải thiện sự bó tăng cường của lõi bê tông trung tâm, tốt hơn là nếu các phần thép tạo nên cách bố trí trong đó trục dọc trung tâm của cột là trục đối xứng quay của $360^\circ/n$, trong đó n là số lượng của các cạnh của lõi bê tông trung tâm.

[0023] Nếu cạnh của lõi bê tông trung tâm là đồng trục với bề mặt ngoài của bích bên trong của một phần thép, sự bó tăng cường của lõi bê tông trung tâm cũng được cải thiện nếu lưới của phần thép này có mặt phẳng giữa chứa, với các độ dung sai thông thường cho ứng dụng kết cấu thép như vậy, trục dọc của cột.

[0024] Mỗi bích bên trong tốt hơn là bao gồm các bộ phận neo của dầm liên hợp đâm xuyên vào trong lõi bê tông trung tâm. Các bộ phận neo của dầm liên hợp này cung cấp ưu điểm ở chỗ cách bố trí của các phần thép và lõi bê tông trung tâm thể hiện một cách hiệu quả hơn khi làm thân kết hợp, nhờ đó khả năng của cột bê tông cốt thép để chịu các áp lực uốn được cảm ứng bởi các tải cột lệch tâm được cải thiện mạnh mẽ.

[0025] Mỗi trong số các phần thép có thể bao gồm bổ sung hoặc thay thế các bộ phận neo của dầm liên hợp đâm xuyên vào trong bê tông giữa các bích bên trong và bên ngoài của nó và/hoặc vào trong bê tông bao quanh bề mặt ngoài của bích bên ngoài của nó. Các bộ phận neo của dầm liên hợp này cung cấp ưu điểm ở chỗ các phần thép và bê tông bao các phần thép thể hiện một cách hiệu quả hơn khi làm thân kết hợp.

[0026] Bê tông sẽ thường bao gồm các thanh cốt thép dọc và/hoặc ngang, trong đó “cốt thép” là dạng viết tắt của “thanh cốt thép” và để chỉ thanh thép được sử dụng làm thiết bị

siết căng để gia cố và giữ bê tông bị kéo, bề mặt của thanh cốt thép thường được làm theo mẫu để tạo liên kết tốt hơn với bê tông.

[0027] Trong phương án ưu tiên, bê tông bao gồm lồng cốt thép bên ngoài được tạo thành gồm các thanh cốt thép dọc và ngang và che cách bố trí của các phần thép. Lồng cốt thép xi măng bên ngoài này cho phép cụ thể là sự bó tăng cường ngoài của lớp bê tông biên đóng lồng các phần thép. Nó đối kháng cụ thể là sự lòi ra của lớp bê tông ngoại vi này dưới các lực nén hướng trục, sao cho lớp bê tông ngoại vi này có thể cấu thành đến các tải cao hơn cho khả năng chịu lực của cột bê tông cốt thép.

[0028] Lồng cốt thép bên ngoài một cách ưu điểm bao gồm nhiều vòng cốt thép tròn đóng được kết nối với các thanh cốt thép dọc. Cần hiểu rằng các vòng cốt thép tròn đóng này đối kháng một cách hiệu quả áp lực ngang được tạo ra trong bê tông được nén hướng trục, bằng việc có thể hấp thụ các ứng suất căng chu vi quan trọng (tương tự như thành chu vi của bình áp suất).

[0029] Bê tông cũng có thể tốt hơn là bao gồm lồng cốt thép bên trong được tạo thành từ các thanh cốt thép dọc và ngang, mà được bố trí giữa các bích bên ngoài và các bích bên trong sao cho che lõi bê tông trung tâm. Lồng cốt thép xi măng bên trong này cung cấp cụ thể là sự bó tăng cường của lớp xi măng trung gian bao quanh trung gian lõi bê tông trung tâm. Nó do đó đối kháng áp lực ngang được tạo ra trong lớp bê tông trung gian này dưới các lực nén hướng trục, sao cho lớp bê tông trung gian này có thể cấu thành đến các tải cao hơn cho khả năng chịu lực của cột bê tông cốt thép.

[0030] Lồng cốt thép bên trong tốt hơn là bao gồm các vòng cốt thép tròn đóng đi qua các lỗ trong các lưới của các phần thép. Tiếp sau là các vòng này độc lập theo kết cấu với cách bố trí của các phần thép, mà là ưu điểm khi các phần thép bị chịu các biến dạng. Mặt khác, lồng cốt thép bên trong bao gồm các đoạn dạng hình cung của các vòng cốt thép được hàn các đầu của chúng với các lưới của các phần thép. Trong khi ít được ưu tiên hơn khi xét đến khía cạnh kết cấu, phương án thay thế này tuy nhiên có ưu điểm không thể phủ nhận rằng không cần thiết phải khoan các lỗ trong các lưới của các phần thép.

[0031] Trong phương án ưu tiên, cột bê tông cốt thép bao gồm ít nhất hai nút kết nối dầm-với-cột cách nhau theo chiều dọc. “Nút kết nối dầm-với-cột” như vậy là phần đặc biệt của cột bê tông cốt thép mà được trang bị đặc biệt để kết nối vào đó các dầm chịu lực tải đỡ

chẳng hạn như một tầng trong tòa nhà cao tầng. Cần hiểu rằng giữa hai nút kết nối dầm-với-cột liên tiếp, ưu điểm là không có kết cấu thép nào liên kết nối các phần thép. Nói cách khác, giữa hai nút kết nối dầm-với-cột liên tiếp, kết cấu thép chịu lực của cột bê tông cốt thép chỉ bao gồm các phần thép được tách biệt kéo dài song song qua cột. Tại các nút kết nối dầm-với-cột, các phần thép tuy nhiên có thể được cấu trúc liên kết nối với nhau bởi kết cấu thép. Thuật ngữ “kết cấu thép” ở đây là để chỉ nhiều hình dạng thép nặng khác nhau, chẳng hạn như các dầm H, các dầm I, các dầm T, các phần U hoặc L nặng và các tấm thép nặng, được sử dụng làm các chi tiết đỡ tải hoặc truyền tải trong kết cấu thép. Các thanh cốt thép, trong phần mô tả này, không được coi là kết cấu thép. Nhờ không có kết cấu thép liên kết nối các phần thép giữa hai nút kết nối dầm-với-cột liên tiếp, thao tác hàn tại chỗ trên kết cấu thép được đặc biệt hạn chế, điều này giúp cải thiện một cách đáng chú ý chất lượng của cột và khiến cột được xây dựng dễ dàng hơn.

[0032] Trong phương án ưu tiên, cột bê tông cốt thép bao gồm ít nhất một bộ phận kết nối dầm-với-cột trên bích bên ngoài của ít nhất một phần thép để kết nối tới bích bên ngoài này dầm chịu lực tải. Bộ phận kết nối dầm-với-cột như vậy có thể ví dụ bao gồm thành phần kết cấu thép, chẳng hạn như ví dụ: các phần L được đóng cứng với bích bên ngoài, để hàn hoặc bắt bu lông tại đó lưới của dầm; các lỗ bu lông trong bích bên ngoài, để cố định đáy của dầm với bích bên ngoài, sao cho đạt được sự kết nối dầm-với-cột đáy được lắp bu lông, v.v.. Kết nối dầm-với-cột tốt hơn là kết nối dầm-với-cột cứng.

[0033] Cột bê tông cốt thép có thể có mặt cắt tròn hoặc ô van hoặc dạng cong khác, tuy nhiên nó cũng có thể có mặt cắt đa giác. Sáng chế do đó đề xuất sự tự do về kiến trúc một cách đáng kể để thiết kế mặt cắt của cột. Tuy nhiên nên hiểu rằng phương án rất được ưu tiên bao gồm mặt cắt đa giác với $2n$ cạnh, nếu lõi bê tông trung tâm có n cạnh. Sau mỗi hai trong số $2n$ cạnh này sau đó sẽ được bố trí bề mặt ngoài của bích bên ngoài của ít nhất một trong số các phần thép. Cần hiểu rằng phương án này cho phép, khác các phương án khác, việc tránh một cách hiệu quả hiện tượng lõi các góc bê tông mà không chứa phần thép.

[0034] Sáng chế cũng đề xuất kết cấu thép của cột bê tông cốt thép dùng cho tòa nhà cao tầng bao gồm các phần thép cán nóng được bố trí sao cho kéo dài dọc qua cột bê tông. Mỗi trong số các phần thép này có bích bên ngoài với bề mặt ngoài được hướng ra phía ngoài trong cột bê tông, bích bên trong đối diện với bề mặt ngoài được hướng vào phía trong của cột bê tông, và lưới kết nối bích bên ngoài với bích bên trong. Các phần thép được bố trí sao

cho các bề mặt ngoài của các bích bên trong của chúng phân định thể tích lõi trung tâm với n cạnh bên và mặt cắt ngang mà tạo thành đa giác n cạnh, n ít nhất bằng ba; mỗi trong số n cạnh bên của thể tích lõi trung tâm là đồng phẳng với bề mặt ngoài của bích bên trong của ít nhất một phần thép. Ngay khi kết cấu thép này được bao bọc trong bê tông, lõi bê tông trung tâm được giữ hoặc được giới hạn bởi các bích bên trong của các phần thép. Như đã được giải thích từ trước, với sự bố tăng cường được cải thiện của lõi bê tông, trạng thái ứng suất 3D được phát triển trong lõi bê tông mà tăng cường khả năng chịu lực và độ dẻo của cột bê tông cốt thép. Sự phát triển và mở rộng hiện tượng gãy được tối thiểu hóa trong lõi bê tông được nén trực dọc.

[0035] Kết cấu thép như vậy thông thường cũng bao gồm ít nhất hai nút kết nối dầm-với-cột cách nhau theo chiều dọc để kết nối vào đó các dầm chịu lực tải; trong đó giữa hai nút kết nối dầm-với-cột liên tiếp, không có kết cấu thép nào liên kết nối các phần thép. Tại các nút kết nối dầm-với-cột, các phần thép có thể được cấu trúc liên kết nối với nhau bởi kết cấu thép. Nhờ không có kết cấu thép liên kết nối các phần thép giữa hai nút kết nối dầm-với-cột liên tiếp, thao tác hàn tại chỗ trên kết cấu thép được hạn chế đáng kể giúp cải thiện đáng kể chất lượng của kết cấu thép và khiến kết cấu thép được xây dựng dễ dàng hơn.

[0036] Sáng chế ngoài ra còn đề xuất tòa nhà cao tầng bao gồm ít nhất một cột bê tông cốt thép như đã được mô tả ở trên.

[0037] Tòa nhà cao tầng này thường bao gồm ít nhất hai tầng liên tiếp được đỡ bởi cột bê tông cốt thép tại hai nút kết nối dầm-với-cột liên tiếp của cột bê tông cốt thép, trong đó giữa hai nút kết nối liên tiếp, không có kết cấu thép nào liên kết nối các phần thép.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

[0038] Các dấu hiệu, các khía cạnh và các ưu điểm được mô tả ở trên và các dấu hiệu, các khía cạnh và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu tốt hơn dựa vào phần mô tả sau đây gồm một số phương án của sáng chế và dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1: là mặt cắt của phương án thứ nhất của cột bê tông cốt thép theo sáng chế;

Hình 2: là mặt cắt của phương án thứ hai của cột bê tông cốt thép theo sáng chế;

Hình 3A: là hình chiếu cắt đứng của phương án thứ nhất của lồng gia cố bê tông cốt thép được sử dụng trong cột bê tông cốt thép theo sáng chế;

Hình 3B: là mặt cắt của lồng gia cố bê tông cốt thép của hình 3A;

Hình 4A: là hình chiếu cắt đứng của phương án thứ hai của lồng gia cố bê tông cốt thép được sử dụng trong cột bê tông cốt thép theo sáng chế;

Hình 4B: là mặt cắt của lồng gia cố bê tông cốt thép của hình 4A;

Hình 5: là mặt cắt của phần thép được sử dụng trong cột bê tông cốt thép theo sáng chế;

Hình 6: là mặt cắt của phương án thứ ba của cột bê tông cốt thép theo sáng chế;

Hình 7: là mặt cắt của phương án thứ tư của cột bê tông cốt thép theo sáng chế;

Hình 8: là mặt cắt của phương án thứ năm của cột bê tông cốt thép theo sáng chế;

Hình 9: là mặt cắt của phương án thứ sáu của cột bê tông cốt thép theo sáng chế;

Hình 10: là mặt cắt của cột bê tông cốt thép như được thể hiện trên hình 2, thể hiện kết nối dầm-với-cột, trong đó các dầm chịu lực ngang được đóng vào cột bê tông cốt thép; và

Hình 11: là hình chiếu cắt đứng của cột như được thể hiện trên hình 1, 2 hoặc 6, trong đó bê tông và các thanh gia cố bê tông không được thể hiện.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

[0039] Cần hiểu rằng phần mô tả sau đây và các hình vẽ mô tả các phương án của sáng chế như là ví dụ và nhằm các mục đích minh họa. Chúng không nhằm giới hạn phạm vi, bản chất hoặc tinh thần của đối tượng bảo hộ. Trong các hình vẽ, các bộ phận tương tự trong các phương án khác nhau mang các số chỉ dẫn giống nhau.

[0040] Hình 1 mô tả sơ lược mặt cắt của phương án thứ nhất của cột bê tông cốt thép 10 theo sáng chế (cũng được gọi ngắn gọn là “cột 10”). Cột 10 bao gồm trục dọc trung tâm 12 và bề mặt vỏ (hoặc vỏ bên ngoài) 14. Trục dọc trung tâm 12 vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Trong cột của hình 1, bề mặt vỏ 14 là bề mặt trụ tròn bên phải có trục dọc trung tâm 12 là trục hình trụ. Tiếp sau là cột của hình 1 có mặt cắt hình tròn.

[0041] Bốn phần thép cán nóng 16_1 , 16_2 , 16_3 , 16_4 với phần có dạng hình chữ H (sau đây cũng được gọi ngắn gọn là “các phần thép 16_i ”, trong đó $i=1, 2, 3, 4$) kéo dài dọc theo trục dọc trung tâm 12 của cột 10. Mỗi trong số các dầm cột 16_i này có bích bên trong 18_i với bề mặt ngoài gần như phẳng 20_i được hướng vào phía trong (nghĩa là hướng tới trục dọc trung

tâm 12), bích bên ngoài đối diện 22_i với bề mặt ngoài gần như phẳng 24_i được hướng ra phía ngoài (nghĩa là hướng tới bề mặt vỏ 14 của cột 10), và lưới trung tâm 26_i kết nối bích bên trong 18_i với bích bên ngoài 20_i. Mặt phẳng giữa của lưới 26_i của mỗi phần thép 16_i chứa ở đó trục dọc trung tâm 12 của cột 10.

[0042] Các phần thép cuộn nóng ưu tiên là các phần thép có dạng hình chữ H với các bích rộng, chẳng hạn như các dầm HEA, HEB hoặc HEM châu Âu theo prEN16828-2015, EN 10025-2:2004, 10025-4:2004, hoặc bích rộng Mỹ hoặc các dầm W theo ASTM A6/A6M-14, hoặc phần thép dập nóng có dạng hình chữ H khác tương tự như hoặc cùng dòng với các dầm được đề cập ở trên. Các thông số cơ khí liên quan và các loại thép của các phần thép thích hợp ví dụ như được liệt kê trong tiêu chuẩn châu Âu EN 1993-1-1:2005, bảng 3.1 và khoản 3.2.6.

[0043] Bốn phần thép 16_i được bố trí trong cột 10 sao cho các bề mặt ngoài 20_i của các bích bên trong của chúng 18_i phân định ở đó thể tích lõi trung tâm 28 với bốn cạnh bên và mặt cắt ngang mà tạo thành đa giác bốn cạnh. Số chỉ dẫn 30 xác định giới hạn ngoài của thể tích lõi trung tâm 28 này trong mặt phẳng hình vẽ, mà giới hạn ngoài có dạng hình vuông trên hình 1. Trong khoảng không, giới hạn ngoài (nghĩa là bề mặt bao bọc) của thể tích lõi trung tâm 28 được xác định bởi bốn mặt phẳng ảo, mỗi trong số bốn mặt phẳng ảo này là đồng phẳng với các bề mặt ngoài 20_i của một trong số bốn bích bên trong 18_i. Trục dọc trung tâm 12 của cột 10 cũng là trục trung tâm của thể tích lõi trung tâm 28.

[0044] Bê tông 32 (được thể hiện sơ lược bởi mô hình chấm chấm) bao bọc bốn phần thép 16_i và cũng nạp đầy thể tích lõi trung tâm 28 được phân định bởi các bề mặt ngoài 20_i của các bích bên trong 18_i của bốn phần thép 16_i. Do đó, cột 10 bao gồm lõi bê tông trung tâm 28' với bốn cạnh bên và mặt cắt ngang mà tạo thành đa giác bốn cạnh, cụ thể hơn là hình vuông, trong đó mỗi trong số bốn cạnh bên của lõi bê tông trung tâm 28' là đồng phẳng với bề mặt ngoài 20_i của bích bên trong của một trong số phần thép 16_i.

[0045] Tiếp sau là sự bó tăng cường của lõi bê tông trung tâm 28', mà thông thường được cung cấp hoàn toàn bởi các lớp bê tông cốt thép ngoài, được cải thiện bằng sự bố trí cụ thể của các bích bên trong 18_i của các phần thép 16_i. Sự bó tăng cường này chặn một cách rất hiệu quả việc mở rộng ngang của bê tông dưới các lực nén. Kết quả của sự bó tăng cường được cải thiện của lõi bê tông 28', trạng thái ứng suất 3D được phát triển trong lõi bê tông mà tăng cường khả năng chịu lực và độ dẻo của cột bê tông cốt thép 10. Sự phát triển và mở

rộng hiện tượng gây được tối thiểu hóa trong lõi bê tông được nén trực dọc. Cần phải lưu ý rằng hiệu quả bao bọc (vẫn) chưa được xét đến trong các mã thiết kế, nhưng nó hiển nhiên cung cấp độ an toàn hơn nữa cho người dùng.

[0046] Bê tông thích hợp cần được sử dụng để bao bọc các phần thép cán nóng và nạp đầy thể tích lõi trung tâm 28 ví dụ như theo tiêu chuẩn châu Âu EN 1992-1-1:2004 bảng 3.1 hoặc với các tiêu chuẩn tương đương khác. Nếu vật liệu thép có độ bền cao được sử dụng cho các phần thép, thì nó được khuyến nghị cũng nên có vật liệu bê tông có độ bền cao.

[0047] Để đạt được sự bó tăng cường đầy đủ của lõi bê tông trung tâm 28', ít nhất 30% bề mặt của mỗi trong số bốn cạnh bên của lõi bê tông 28' cần được phân định bởi bề mặt ngoài 20_i của bích bên trong 18_i của phần thép 16_i tương ứng. Trong hình 1, mỗi trong số các bích bên trong 18_i được đặt ở trung tâm trên cạnh tương ứng của lõi bê tông trung tâm 28' và giới hạn khoảng 78% bề mặt của cạnh này. Nói cách khác, lõi bê tông trung tâm 28' được phân định bởi các bích bên trong 18_i trên khoảng 78% bề mặt chu vi 30 của nó.

[0048] Kết hợp hình 5 với hình 1, cần hiểu rằng mỗi bích bên trong 18_i tốt hơn là bao gồm các bộ phận neo của dầm liên hợp 34 nhô ra từ bề mặt ngoài 20_i của nó. Các bộ phận neo của dầm liên hợp 34 này đâm sâu vào lõi bê tông trung tâm 28'. Kết quả là, lõi bê tông trung tâm 28' được liên kết đầy đủ với bốn bích bên trong 18_i của các phần thép 16_i, nghĩa là các bộ kết nối truyền một cách đầy đủ các ứng suất cắt tại các giao diện lõi bê tông-bích. Tiếp sau là cột bê tông thép hỗn hợp 10 được tạo ra mà có đủ các ưu điểm về độ bền nén cao của lõi bê tông trung tâm được giới hạn 28' và độ bền nén và kéo cao của các phần thép 16_i.

[0049] Như được minh họa hoàn toàn trên hình 5, mỗi trong số các phần thép 16_i có thể ngoài ra còn bao gồm các bộ phận neo của dầm liên hợp 36 đâm xuyên vào trong bê tông 32 giữa bích bên ngoài 22_i của nó và bích bên trong 18_i của nó và/hoặc các bộ phận neo của dầm liên hợp 38 đâm xuyên vào trong bê tông 32 bao quanh bề mặt ngoài 24_i của bích bên ngoài 22_i của nó. Tất cả các bộ phận neo của dầm liên hợp 34, 36, 38 được thể hiện trên các hình vẽ được đập các đinh tán neo, tuy nhiên không loại trừ việc sử dụng các loại bộ phận neo khác của dầm liên hợp, miễn là chúng có khả năng chuyển một cách thích hợp các ứng suất neo tại các giao diện thép-bê tông tương ứng.

[0050] Trong hình 1, số chỉ dẫn 40 thể hiện lồng cốt thép bên ngoài bao quanh bốn phần thép 16_i trong bê tông 32. Phương án ưu tiên của lồng cốt thép bê tông 40 đã nêu được minh

họa bởi hình 4A và 4B, trong đó hình chiếu bên của nó được thể hiện trên hình 4A và mặt cắt của nó được thể hiện trên hình 4B. Trong phương án ưu tiên này, lồng cốt thép bê tông 40 bao gồm các thanh cốt thép 42 kéo dài dọc qua cột 10 (cũng được gọi là các thanh cốt thép dọc 42) và các vòng cốt thép tròn đóng 44 (cũng được gọi là các vòng cốt thép tròn đóng). Các vòng cốt thép tròn đóng 44 được sản xuất từ ít nhất một thanh cốt thép, mà được uốn để có dạng hình vòng tròn, vòng này sau đó được đóng bằng cách hàn hai đầu của thanh cốt thép với nhau. Các vòng cốt thép tròn đóng 44, mà ở trong cột 10 tốt hơn là song song với mặt phẳng ngang và có tâm của chúng được đặt trên trục dọc trung tâm 12, được cố định vào tất cả hoặc một số trong số các thanh cốt thép dọc 42 tốt hơn là bằng cách hàn, hoặc một cách thay thế bằng các kết nối cơ học, chẳng hạn như ví dụ, dây thép buộc hoặc các ghép nối cơ học. Các đặc tính hình học và vật liệu của các thanh cốt thép được xác định ví dụ như trong EN 1992-1-1:2004, EN 10080, bảng 6, và EN 1992-1-1:2004, phần 3.2.2. (3). Cần hiểu rằng các vòng cốt thép tròn đóng 44 đối kháng một cách hiệu quả với sự vỡ của bê tông được nén theo chiều dọc 32 bằng việc có thể hấp thụ hầu hết các ứng suất căng chu vi (tương tự như thành chu vi của bình áp suất). Hình 3A và 3B thể hiện phương án thay thế của lồng cốt thép bên ngoài 40. Trong phương án này, thanh cốt thép liên tục 48 được quấn dưới dạng xoắn ốc xung quanh các thanh cốt thép dọc 42. Thanh cường lực được quấn xoắn liên tục 48 được cố định vào tất cả hoặc một số trong số các thanh cốt thép dọc 42 tốt hơn là bằng cách hàn, hoặc một cách thay thế bởi các kết nối cơ học, chẳng hạn như ví dụ, dây thép buộc hoặc các ghép nối cơ học. Cần phải lưu ý rằng lồng cốt thép bê tông bên ngoài 40 bảo đảm sự bó tăng cường ngoài của lớp bê tông ngoại biên đóng lồng các phần thép 16_i. Nó đối kháng cụ thể là sự lồi ra của lớp bê tông ngoại vi này dưới các lực nén hướng trục, sao cho lớp bê tông ngoại vi này có thể cấu thành đến các tải cao hơn cho khả năng chịu lực của cột bê tông cốt thép 10.

[0051] Số chỉ dẫn 50 chỉ báo lồng cốt thép bê tông bên trong được bố trí giữa các bích bên ngoài 22_i và các bích bên trong 18_i sao cho che lõi bê tông trung tâm 28'. Các phương án ưu tiên của lồng cốt thép bê tông bên trong 50 này cũng được minh họa bởi hình 3A, 3B và hình 4A, 4B. Cũng như lồng cốt thép bên ngoài 40, lồng cốt thép bên trong 50 có ưu điểm ở chỗ bao gồm các thanh cốt thép thẳng 52 (cũng được gọi là các thanh cốt thép dọc 52) và các vòng cốt thép tròn đóng 54 như được thể hiện trên hình 4A và hình 4B hoặc các thanh cốt thép liên tục 58 mà được quấn theo dạng xoắn ốc xung quanh các thanh cốt thép dọc 52 như được thể hiện trên hình 3A và hình 3B. Các vòng cốt thép tròn đóng 54 và thanh cường

lực được quán xoắn liên tục 58 một cách ưu điểm đi qua các lỗ nhỏ được khoan trong các lưới 26_i. Mặt khác, để tránh việc khoan các lỗ trong các lưới 26_i, vòng cốt thép tròn đóng 54 có thể được thay thế bằng bốn vòng cung của đường tròn, trong đó các đầu của mỗi trong số các vòng cung này được khoan vào hai lưới liền kề 26_i. Cần hiểu rằng lồng cốt thép bê tông bên trong 50 đảm bảo cụ thể là sự bó tăng cường của lớp bê tông trung gian bao quanh trung gian lõi bê tông trung tâm 28'. Nó do đó chặn việc mở rộng ngang của bê tông dưới các lực nén, sao cho lớp bê tông trung gian này có thể cấu thành đến các tải cao hơn cho khả năng chịu lực của cột bê tông cốt thép 10.

[0052] Cần phải lưu ý rằng phương án với bốn phần thép 16_i trong cách bố trí dạng hình chữ thập được thể hiện trên hình 1, tuy nhiên cả các phương án của hình 2 và 6 được mô tả sau đây, là được đặc biệt ưa thích, nếu cột 10 phải đỡ các dầm chịu lực ngang được bố trí theo hai hướng vuông góc, mà là trường hợp thông thường nhất.

[0053] Cột 10 của hình 2 phân biệt với cột 10 của hình 1 chủ yếu bởi các dấu hiệu sau. Nó có mặt cắt dạng hình vuông (thay vì mặt cắt hình tròn), trong đó bề mặt vỏ của nó bao gồm bốn bề mặt cạnh phẳng 14_i, mà cơ bản là song song với các bề mặt ngoài 24_i của bốn bích bên ngoài 22_i. Mỗi trong số các bích bên trong 18_i giới hạn khoảng 52% bề mặt của cạnh tương ứng của lõi bê tông trung tâm 4 cạnh 28'. Nói cách khác, lõi bê tông trung tâm 4 cạnh 28' được phân định bởi các bích bên trong 18_i trên khoảng 52% bề mặt chu vi 30 của nó. Lồng cốt thép bê tông bên ngoài 40' và lồng cốt thép bê tông bên trong 50' bao gồm các vòng cốt thép đóng 44' mà có dạng hình vuông. Các giá ở góc thanh cốt thép 60 làm cứng các vòng cốt thép dạng hình vuông 44', sao cho chúng thích hợp hơn cho việc đối trọng sự lồi ra của bê tông 32 dưới các lực nén hướng trục. Phương án này với các vòng cốt thép dạng hình vuông 44' giữ nguyên tuy nhiên ít hiệu quả hơn trong việc giảm thiểu sự lồi ra của bê tông 32 so với phương án với các vòng cốt thép tròn đóng 44.

[0054] Cột 10 của hình 6 phân biệt với cột 10 của hình 1 chủ yếu ở các dấu hiệu sau đây. Nó có mặt cắt hình bát giác, trong đó bề mặt vỏ của nó bao gồm tám bề mặt cạnh phẳng 14_i, trong đó mỗi hai bề mặt cạnh về cơ bản song song với bề mặt ngoài 24_i của một trong bốn bích bên ngoài 22_i. Mỗi trong số các bích bên trong 18_i giới hạn khoảng 52% bề mặt của cạnh tương ứng của lõi bê tông trung tâm 28'. Nói cách khác, lõi bê tông trung tâm 28' được phân định bởi các bích bên trong 18_i trên khoảng 52% bề mặt chu vi 30 của nó. Cần

lưu ý rằng các vòng cốt thép tròn đóng 44 khớp rất tốt trong các phần bát giác của cột 10, trong đó bê tông được sử dụng tốt hơn nhiều so với trong cột của hình 2.

[0055] Cột 10 của hình 7 phân biệt với cột 10 của hình 1 chủ yếu ở các dấu hiệu sau đây. Nó chỉ bao gồm ba phần thép 16_i bó tăng cường lõi bê tông trung tâm 28' mà có mặt cắt hình tam giác 30'. Cột 10 toàn bộ có mặt cắt hình lục giác, trong đó bề mặt vỏ của nó bao gồm ba bề mặt cạnh phẳng nhỏ 14₁, 14₂, 14₃, mà về cơ bản song song với các bề mặt ngoài 24_i của ba bích bên ngoài 22_i, và so le với ba bề mặt cạnh phẳng lớn 14₄, 14₅, 14₆ ("lớn" và "nhỏ" ở đây là để chỉ độ rộng của các bề mặt bên). Mỗi trong số các bích bên trong 18_i che phủ khoảng 75% bề mặt của một trong ba cạnh của lõi bê tông trung tâm 28'. Lồng cốt thép bê tông bên ngoài 40'' bao gồm các vòng cốt thép lục giác 44'' có hình ngoài tương tự như mặt cắt lục giác của cột 10. Cột 10 như vậy là được đặc biệt ưa thích nếu nó phải đỡ ba dầm ngang được bố trí theo ba hướng khác nhau (ở đây ba hướng được phân tách tương hỗ với các góc bằng 120°). (Cần phải lưu ý rằng trong hình 7 các thanh cốt thép dọc không được thể hiện.)

[0056] Cột 10 của hình 8 phân biệt với cột 10 của hình 6 chủ yếu ở các dấu hiệu sau đây. Nó bao gồm năm phần thép 16_i mà bó tăng cường lõi bê tông trung tâm 28' có mặt cắt hình ngũ giác 30''. Cột 10 toàn bộ có mặt cắt hình thập giác, trong đó bề mặt vỏ của nó bao gồm mười bề mặt cạnh phẳng 14_i, trong đó mỗi hai bề mặt về cơ bản là song song với bề mặt ngoài 24_i của một trong số năm bích bên ngoài 22_i. Mỗi trong số các bích bên trong 18_i che phủ khoảng 93% bề mặt của cạnh tương ứng của lõi bê tông trung tâm 28'. Nói cách khác, lõi bê tông trung tâm 28' được phân định bởi các bích bên trong 18_i trên khoảng 93% bề mặt chu vi 30'' của nó. Phương án như vậy là được đặc biệt ưa thích, nếu cột 10 phải đỡ năm dầm ngang được bố trí theo năm hướng khác nhau (ở đây năm hướng được phân tách với các góc bằng 72°). (Cần phải lưu ý rằng trong hình 8 các thanh cốt thép dọc không được thể hiện.)

[0057] Cột 10 của hình 9 phân biệt với cột 10 của hình 2 chủ yếu ở các dấu hiệu sau đây. Dọc theo mỗi cạnh của lõi bê tông trung tâm 28', mà cũng có mặt cắt dạng hình vuông 30, được bố trí các bích bên trong 18_i, 18'_i của cặp của các phần thép 16_i, 16'_i. Hai bích bên trong 18_i, 18'_i giới hạn khoảng 85% bề mặt của cạnh tương ứng của lõi bê tông trung tâm 28'. Phương án này là đặc biệt được ưa thích, nếu cột 10 phải đỡ hai dầm chịu lực ngang song song trên mỗi trong số bốn cạnh của nó hoặc nếu cột bê tông cốt thép đặc biệt khỏe

được đòi hỏi. Việc bố trí các bích bên trong 18_i của nhiều hơn một phần thép 16_i dọc theo cạnh của lõi bê tông trung tâm 28' cho phép thiết kế các lõi bê tông lớn hơn 28' và, do đó, các cột lớn hơn mặc dù giới hạn của độ rộng bích của các phần thép sẵn có thương mại.

[0058] Trong một phương án khác của cột (không được thể hiện), mà bao gồm sáu phần thép và trong đó lõi bê tông trung tâm có mặt cắt hình chữ nhật với hai cạnh dài và hai cạnh ngắn, các bích bên trong của hai phần thép được bố trí dọc theo mỗi trong số hai cạnh dài và bích bên trong của một phần thép được bố trí dọc theo mỗi trong số hai cạnh ngắn. Phương án như vậy là được đặc biệt ưa thích, nếu cột phải đỡ hai dầm chịu lực ngang song song dọc theo hướng thứ nhất và một (hoặc không) dầm chịu lực ngang theo hướng thứ hai.

[0059] Trong tất cả các phương án được thể hiện trên các hình vẽ, tất cả các phần thép 16_i có cùng các kích thước và có các bích bên trong, các bích bên ngoài tương ứng có cùng độ rộng. Tuy nhiên, không loại trừ việc có trong cùng một cột bê tông cốt thép: các phần thép lớn hơn và nhỏ hơn 16_i; các phần thép 16_i có các bích bên trong, các bích bên ngoài tương ứng với các độ rộng khác nhau.

[0060] Trong tất cả các phương án được thể hiện trên các hình vẽ, n cạnh của lõi bê tông trung tâm 28' đều có cùng độ rộng. Tuy nhiên, không loại trừ việc có lõi bê tông trung tâm mà các cạnh của nó có các độ rộng khác nhau. Đây ví dụ như trường hợp lõi bê tông trung tâm có mặt cắt hình chữ nhật hoặc mặt cắt mà là đa giác không đều.

[0061] Trong các phương án của hình 1, 2, 6, 7 và 8, lưới của mỗi trong số các phần thép 16_i có mặt phẳng giữa chứa trục dọc trung tâm 12 của cột 10. Như được thể hiện ví dụ như trên hình 9, tuy nhiên không nhất thiết phải như vậy.

[0062] Trong khi các cột được thể hiện trên các hình vẽ có mặt cắt hình tròn, hoặc hình vuông, hình lục giác, hình bát giác hoặc hình thập giác, cần hiểu rằng cột theo sáng chế có thể có mặt cắt loại bất kỳ, bao gồm, ví dụ như: các mặt cắt hình chữ nhật và các mặt cắt hình ô van, các mặt cắt mà hình đa giác đều hoặc đa giác không đều, các mặt cắt mà cấu thành từ các đường cong, v.v..

[0063] Ngoài ra còn cần hiểu rằng mặt cắt của cột có thể giảm về độ cao. Trong trường hợp như vậy, mặt cắt của lõi bê tông trung tâm cũng có thể giảm theo cùng tỷ lệ, sao cho các bích bên trong của các phần thép có thể không song song với trục dọc trung tâm của cột.

[0064] Hình 10 là mặt cắt của cột 10 như được thể hiện trên hình 2, cụ thể hơn ở nút kết nối dầm-với-cột 70, trong đó — tại các vị trí thẳng đứng cụ thể hoặc mức dọc theo cột 10 — dầm chịu lực ngang 72_i được giữ bởi mỗi trong số các bích bên ngoài 22_i của cột thẳng đứng 10. Các dầm chịu lực ngang 72_i như vậy đỡ ví dụ như tầng trong tòa nhà cao tầng. Mỗi tên 74 chỉ kết cấu thép ngang tùy chọn một cách ưu điểm liên kết nối các bích bên trong 18_i tại nút kết nối 70, tại cùng mức ở đó các dầm chịu lực ngang 72_i được kết nối với các bích bên ngoài 22_i của cột 10.

[0065] Hình 11 là hình chiếu cắt đứng của cột như được thể hiện trên hình 1, 2 hoặc 6, trong đó bê tông và cốt thép bê tông không được thể hiện. Cột 10 này bao gồm ít nhất hai nút kết nối dầm-với-cột cách nhau theo chiều dọc 70, 70' như được thể hiện trên hình 10, để đỡ hai tầng liên tiếp. Cần lưu ý rằng giữa hai nút kết nối dầm-với-cột cách nhau theo chiều dọc 70, 70' không có kết cấu thép nào liên kết nối các phần thép 16_i. Nói cách khác, giữa hai nút kết nối cách nhau theo chiều dọc 70, 70' của cột 10, các phần thép 16_i được cấu trúc liên kết nối với nhau độc quyền bởi bê tông cốt thép 32.

[0066] Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết hơn theo cột bê tông cốt thép dùng cho tòa nhà cao tầng, cần hiểu rằng cột bê tông cốt thép theo sáng chế cũng có thể được sử dụng trong các kết cấu không phải là tòa nhà chẳng hạn như ví dụ, các hội trường lớn, các nền, các cầu, cột tháp, v.v..

Danh mục các số chỉ dẫn

10	cột bê tông cốt thép	40	lồng cốt thép bên ngoài
12	trục dọc trung tâm của 10	42	thanh cốt thép thẳng
14	bề mặt vỏ của 10		(cốt thép thẳng)
14 _i	các bề mặt bên của 14	44	vòng cốt thép tròn đóng
16 _i	phần thép cán nóng	44'	các vòng cốt thép dạng hình
18 _i	bích bên trong của 16 _i		vuông đóng
20 _i	bề mặt ngoài của 18 _i	46	lưới của 40
22 _i	bích bên ngoài của 16 _i	48	thanh cường lực được quấn
24 _i	bề mặt ngoài của 22 _i		xoắn liên tục
26 _i	lưới của 16 _i	50	lồng cốt thép bên trong
28	thể tích lõi trung tâm n cạnh	52	các thanh cốt thép thẳng
28'	lõi bê tông trung tâm n cạnh (= 28 được nạp đầy bê tông)	54	vòng cốt thép tròn đóng
30	giới hạn ngoài của 28 (= bề mặt chu vi của 28')	58	thanh cường lực được quấn
32	bê tông		xoắn liên tục
34	bộ phận neo của dầm liên hợp	60	giá ở góc
36	bộ phận neo của dầm liên hợp	70, 70'	nút kết nối dầm-với-cột của 10
38	bộ phận neo của dầm liên hợp	72 _i	dầm chịu lực ngang
		74	kết cấu thép ngang liên kết nối 18 _i

Yêu cầu bảo hộ

1. Cột bê tông cốt thép (10) dùng cho tòa nhà cao tầng bao gồm:

các phần thép cán nóng (16_i) kéo dài dọc qua cột bê tông (10), mỗi trong số các phần thép (16_i) này có bích bên ngoài (22_i) với bề mặt ngoài (24_i) được hướng ra phía ngoài trong cột bê tông (10), bích bên trong đối diện (18_i) với bề mặt ngoài (20_i) được hướng vào phía trong trong cột bê tông (10), và lưới trung tâm (26_i) kết nối bích bên ngoài (22_i) với bích bên trong (18_i);

trong đó:

các phần thép (16_i) được bố trí trong cột bê tông (10) sao cho các bề mặt ngoài (20_i) của các bích bên trong của chúng (18_i) phân định ở đó lõi bê tông trung tâm (28') với n cạnh bên và mặt cắt ngang mà tạo thành đa giác n cạnh, n ít nhất bằng ba, mỗi trong số n cạnh bên của lõi bê tông trung tâm (28') là đồng phẳng với bề mặt ngoài (20_i) của bích bên trong (18_i) của ít nhất một phần thép; và

cột bê tông cốt thép (10) có trục dọc (12) mà các phần thép (16_i) kéo dài dọc theo đó, sao cho trục dọc của mỗi phần thép là song song với trục dọc (12) của cột bê tông cốt thép (10).

2. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm 1, trong đó ít nhất 30% bề mặt của mỗi trong số n cạnh bên của lõi bê tông (28') được phân định bởi bề mặt ngoài (20_i) của bích bên trong (18_i) của một hoặc nhiều phần thép (16_i).

3. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

nếu cạnh của lõi bê tông trung tâm (28') là đồng phẳng với bề mặt ngoài (20_i) của bích bên trong (18_i) của một phần thép, bích bên trong (18_i) này ở trung tâm tương đối so với độ rộng của cạnh này của lõi bê tông trung tâm (28').

4. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tất cả các bích bên trong (18_i) có cùng độ rộng.

5. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tất cả các phần thép (16_i) có cùng các kích thước.

6. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lõi bê tông trung tâm (28') có mặt cắt ngang mà tạo nên đa giác lồi n cạnh.

7. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lõi bê tông trung tâm (28') có mặt cắt ngang mà tạo nên đa giác đều.
8. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó n cạnh của lõi bê tông trung tâm (28) đều có cùng độ rộng.
9. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên có trục thẳng (12), trong đó nếu cạnh của lõi bê tông trung tâm (28') là đồng trục với bề mặt ngoài (20_i) của bích bên trong (18_i) của một phần thép, lưới (26_i) của phần thép tương ứng có mặt phẳng giữa chứa trục dọc (12) của cột (10).
10. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các phần thép (16_i) tạo nên cách bố trí trong đó trục dọc trung tâm của cột là trục đối xứng quay.
11. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi bích bên trong (18_i) bao gồm các bộ phận neo của dầm liên hợp đâm xuyên vào trong lõi bê tông trung tâm (28').
12. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi trong số các phần thép (16_i) bao gồm các bộ phận neo của dầm liên hợp đâm xuyên vào trong bê tông giữa các bích bên trong (18_i) và bên ngoài (22_i) của nó và/hoặc vào trong bê tông bao quanh bề mặt ngoài (20_i) của bích bên ngoài của nó (22_i).
13. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bê tông bao gồm các thanh cốt thép dọc và/hoặc ngang (42, 52, 48, 58).
14. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bê tông bao gồm lồng cốt thép bên ngoài (40) được tạo thành từ các thanh cốt thép dọc và ngang (42, 52, 48, 58) và che cách bố trí của các phần thép.
15. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm 14, trong đó lồng cốt thép bên ngoài (40) bao gồm nhiều vòng cốt thép tròn đóng (44, 54) được kết nối với các thanh cốt thép dọc (42, 52).
16. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bê tông bao gồm lồng cốt thép bên trong (50) được bố trí giữa các bích bên ngoài (22_i) và các bích bên trong (18_i) sao cho che lõi bê tông trung tâm (28').
17. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm 16, trong đó lồng cốt thép bên trong (50) bao gồm nhiều vòng cốt thép tròn đóng (44, 54) đi qua các lỗ trong các lưới (26_i) của các phần thép (16_i).

18. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm 16, trong đó lồng cốt thép bên trong (50) bao gồm lồng bao gồm các đoạn dạng hình cung của các vòng cốt thép được hàn các đầu của chúng với các lưới (26_i) của các phần thép (16_i).

19. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, ngoài ra còn bao gồm:

ít nhất hai nút kết nối dầm-với-cột cách nhau theo chiều dọc (70, 70') để kết nối vào đó các dầm chịu lực tải,

trong đó, giữa hai nút kết nối dầm-với-cột liên tiếp, không có kết cấu thép nào liên kết nối các phần thép (16_i).

20. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm ít nhất một bộ phận kết nối dầm-với-cột trên bích bên ngoài (22_i) của ít nhất một phần thép.

21. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên có mặt cắt tròn hoặc ô van hoặc dạng hình cong thường.

22. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18 có mặt cắt đa giác.

23. Cột bê tông cốt thép (10) theo điểm 22, có mặt cắt đa giác với $2n$ cạnh.

24. Kết cấu thép cho cột bê tông cốt thép (10) dùng cho tòa nhà cao tầng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 23 bao gồm:

các phần thép cán nóng (16_i) được bố trí sao cho kéo dài dọc qua kết cấu thép, sao cho trong cột bê tông cốt thép (10) trục dọc (12) của mỗi phần thép là song song với trục dọc (12) của cột bê tông cốt thép (10), mỗi trong số các phần thép (16_i) này có bích bên ngoài (22_i) với bề mặt ngoài (24_i) được hướng ra phía ngoài trong kết cấu thép, bích bên trong đối diện (18_i) với bề mặt ngoài (20_i) được hướng vào phía trong trong kết cấu thép, và lưới (26_i) kết nối bích bên ngoài (22_i) với bích bên trong (18_i);

trong đó các phần thép (16_i) được bố trí sao cho:

các bề mặt ngoài (20_i) của các bích bên trong của chúng (18_i) phân định thể tích lõi trung tâm với n cạnh bên và mặt cắt ngang mà tạo thành đa giác n cạnh, n ít nhất bằng ba; mỗi trong số n cạnh bên của thể tích lõi trung tâm là đồng phẳng với bề mặt ngoài (20_i) của

bích bên trong (18_i) của ít nhất một phần thép, và thể tích lõi trung tâm (28) phân định lõi bê tông trung tâm (28') của cột bê tông cốt thép (10).

25. Kết cấu thép theo điểm 24, ngoài ra còn bao gồm:

ít nhất hai nút kết nối dầm-với-cột cách nhau theo chiều dọc để kết nối vào đó các dầm chịu lực tải,

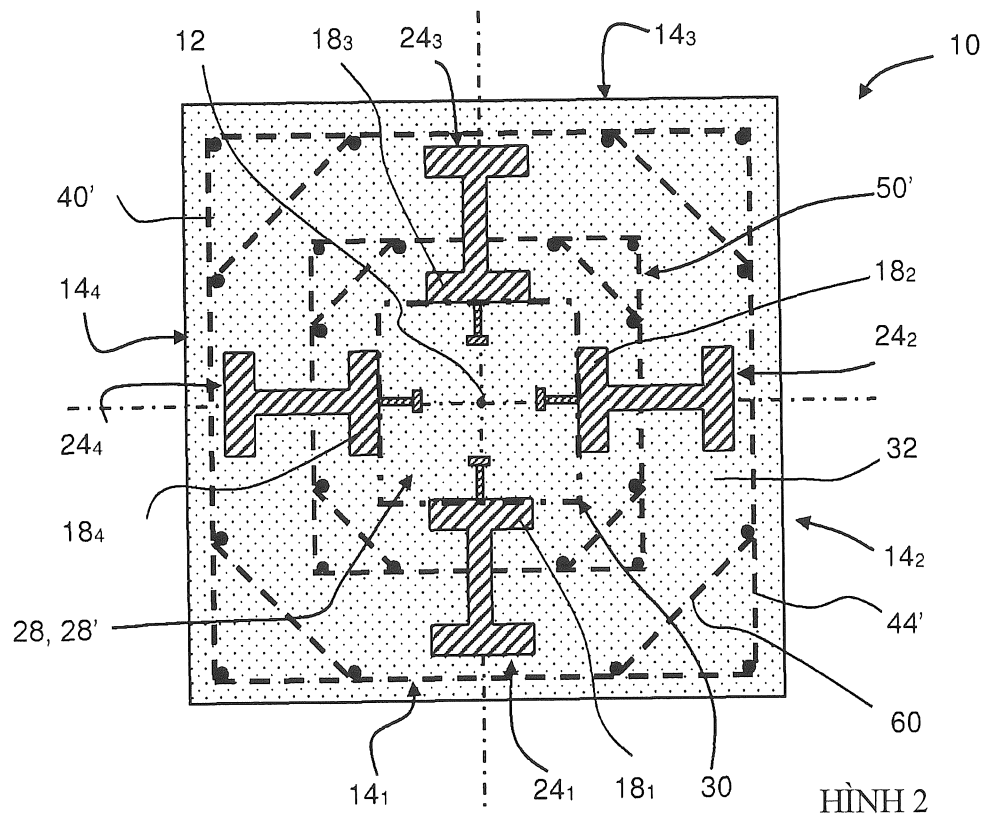
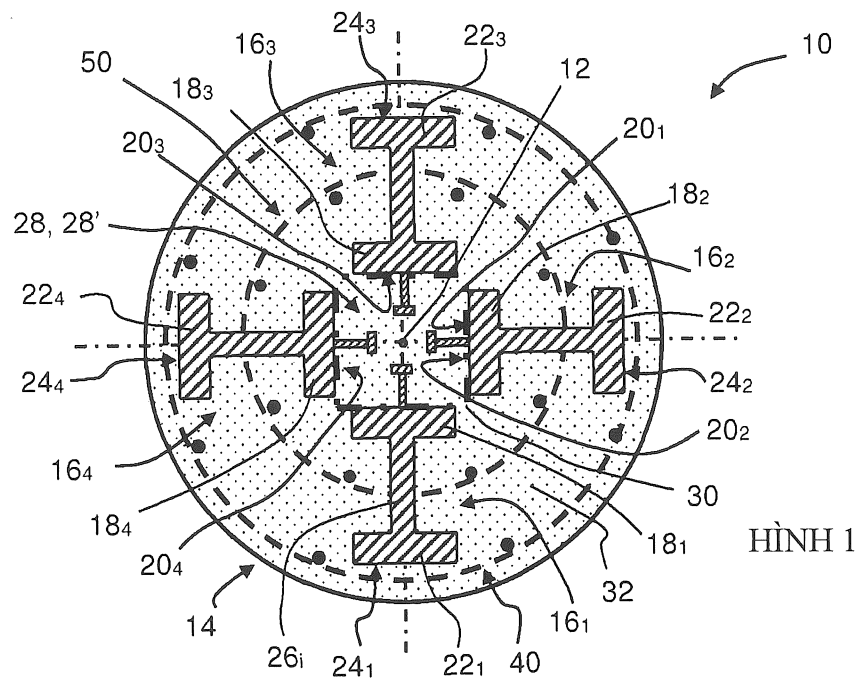
trong đó giữa hai nút kết nối dầm-với-cột liên tiếp, không có kết cấu thép nào liên kết nối các phần thép (16_i).

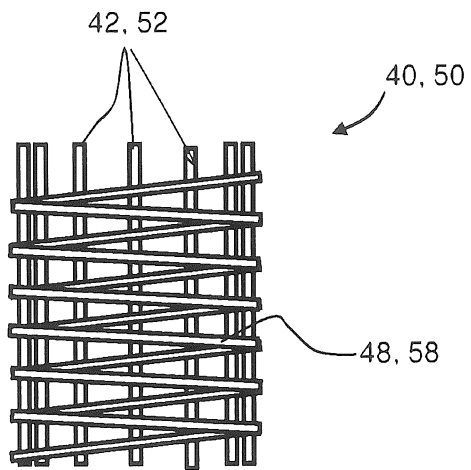
26. Tòa nhà cao tầng bao gồm ít nhất một cột bê tông cốt thép (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 23.

27. Tòa nhà cao tầng theo điểm 26 bao gồm ít nhất hai tầng liên tiếp được đỡ bởi cột bê tông cốt thép (10) tại hai nút kết nối dầm-với-cột liên tiếp của cột bê tông cốt thép (10), trong đó:

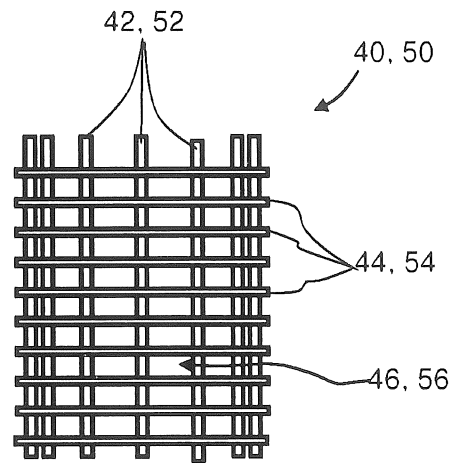
tại mỗi trong số các nút kết nối dầm-với-cột này, các phần thép (16_i) được cấu trúc liên kết nối với nhau bởi kết cấu thép; và

giữa hai nút kết nối liên tiếp, không có kết cấu thép nào liên kết nối các phần thép (16_i).

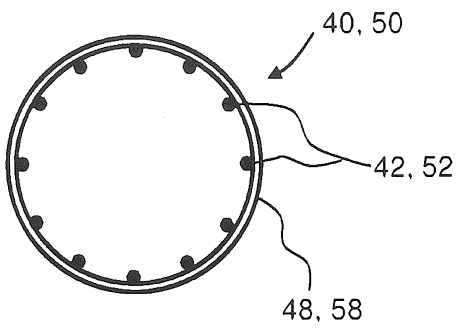




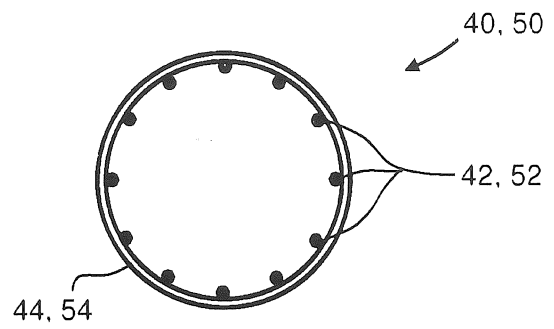
HÌNH 3A



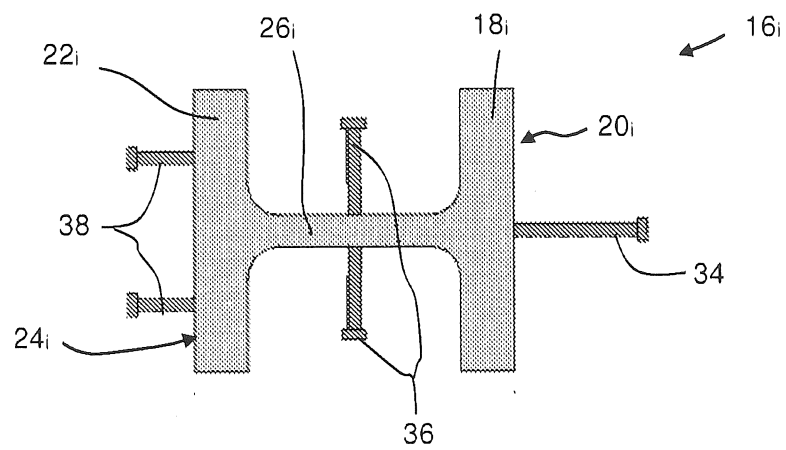
HÌNH 4A



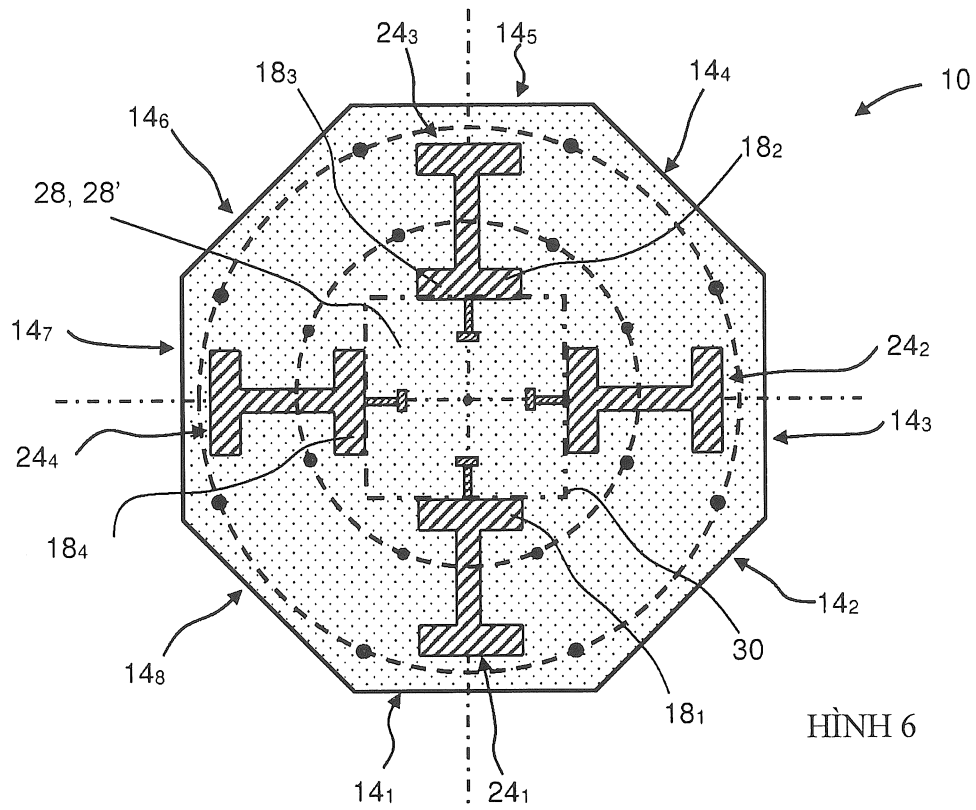
HÌNH 3B



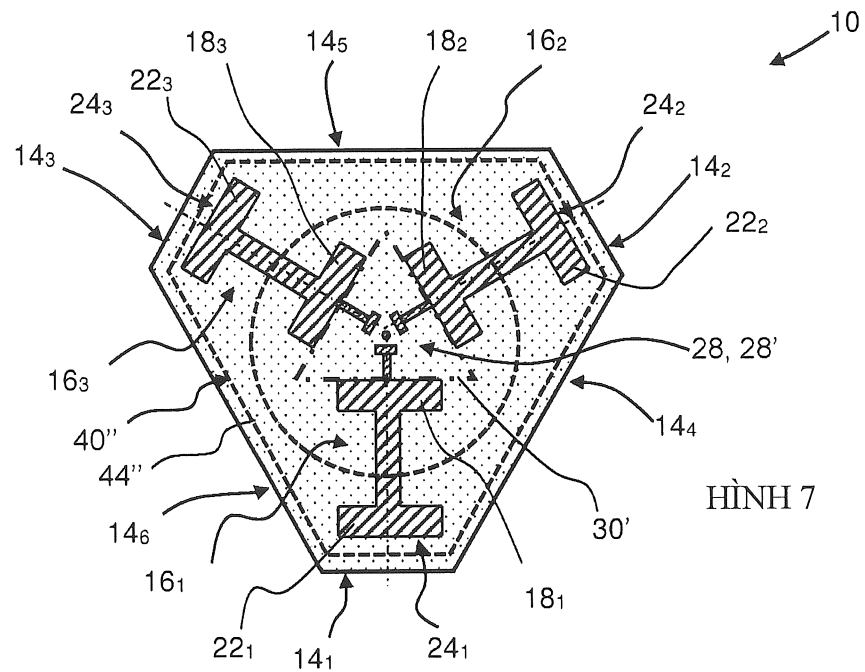
HÌNH 4B



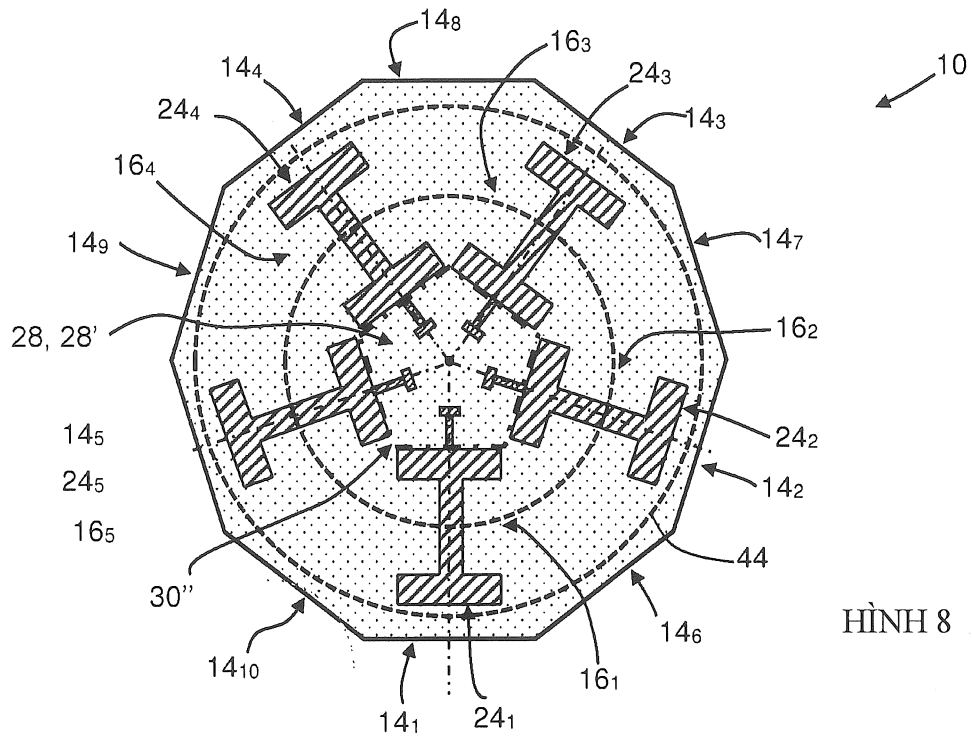
HÌNH 5



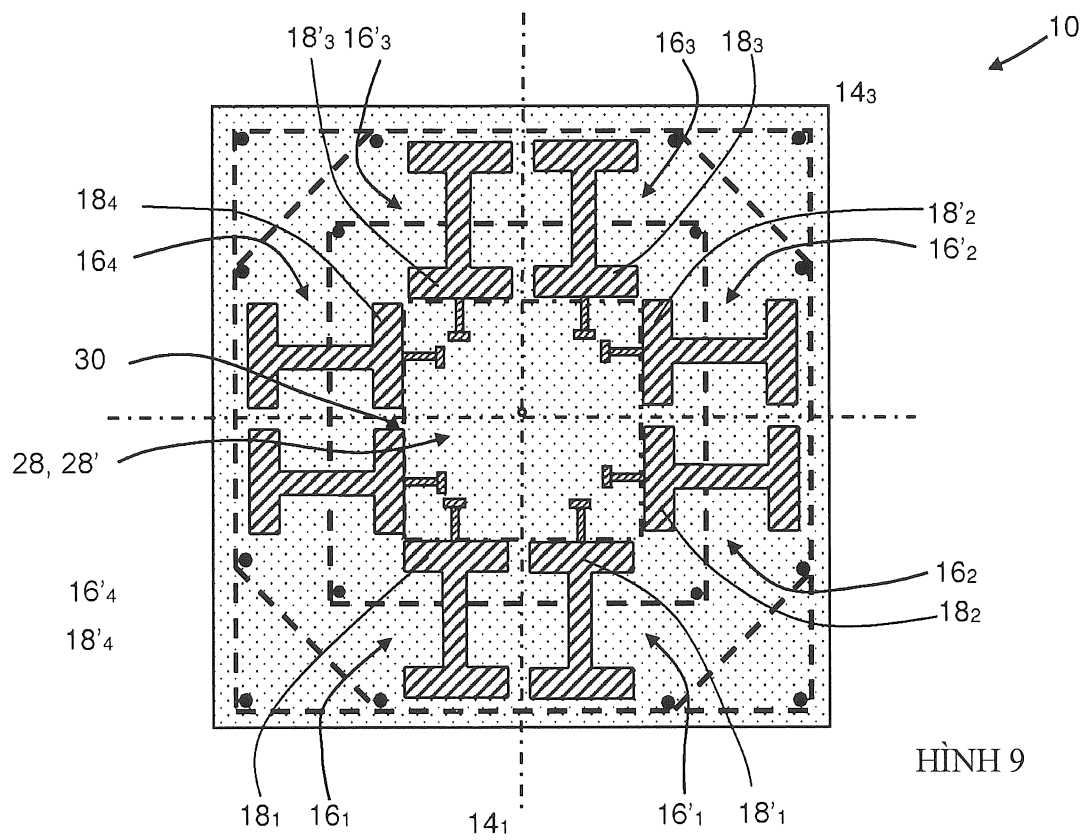
HÌNH 6



HÌNH 7

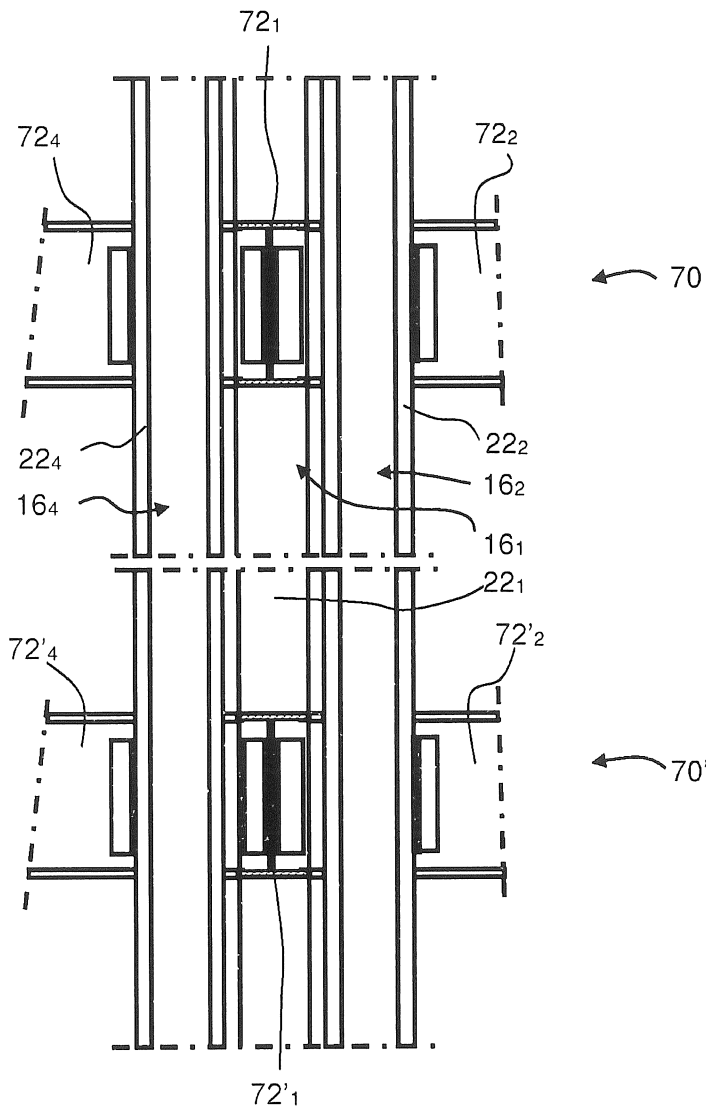
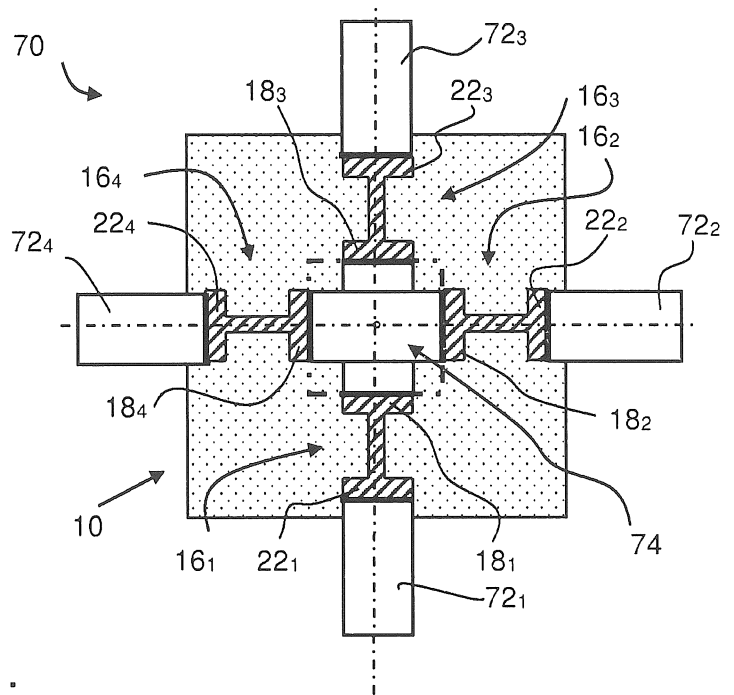


HÌNH 8



HÌNH 9

HÌNH 10



HÌNH 11