



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

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

(11)



1-0034666

(51)¹⁹ E04C 5/01; E04C 5/07

(13) B

(21) 1-2019-02195

(22) 25/09/2017

(86) PCT/HU2017/050040 25/09/2017

(87) WO 2018/060750 A1 05/04/2018

(30) P1600552 28/09/2016 HU

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/07/2019 376A

(73) NOVONOVON ZRT. (HU)

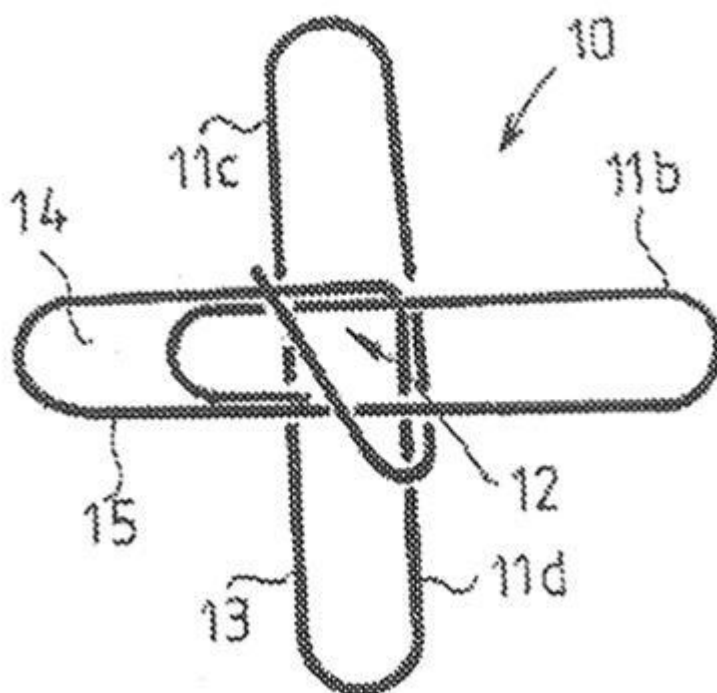
Csáky u. 3., 6000 Kecskemét, Hungary

(72) CZINTOS, Csongor (HU).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ ALNGUYEN (ALNGUYEN IP CO.,LTD.)

(54) CHI TIẾT GIA CỐ ĐỂ LÀM TĂNG ĐỘ BỀN CỦA CÁC VẬT LIỆU NHẪO TỰ ĐÔNG CỨNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO CẤU TRÚC TỪ VẬT LIỆU ĐƯỢC ĐÓ KHUÔN MÀ CÓ ĐỘ BỀN ĐƯỢC NÂNG CAO

(57) Chi tiết gia cố (10) để làm tăng độ bền của các vật liệu nhão tự đông cứng được làm từ các sợi có thể uốn được, chi tiết này bao gồm phần tâm (12), mà từ đó các cánh (11) duỗi ra ít nhất theo ba hướng và mỗi cánh (11) có ít nhất hai sợi (13), và các cánh (11) có các đầu ngoài được cấu thành từ các vòng cong (14) tương ứng được làm bằng cách uốn cong sợi (13) của cánh (11) liên kết, và trong mỗi vòng cong (14) khoảng cách giữa các sợi (13) là từ hai đến hai mươi lăm lần kích thước sợi (13), và các cánh (11) được bố trí theo cách sao cho bất kỳ khoảng không nào được chia bởi bất kỳ mặt phẳng nào đi qua phần tâm (12) đều có ít nhất một cánh (11).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chi tiết gia cố để làm tăng độ bền của các vật liệu nhão tự đông cứng mà được làm từ các sợi có thể uốn cong và phương pháp tạo cấu trúc từ vật liệu được đổ khuôn mà có độ bền được nâng cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần mô tả của đơn sáng chế Châu Âu EP 2 206 848 A1 bao gồm tóm tắt chi tiết về các giải pháp khác nhau đã có trước đây được sử dụng để gia cố bê tông để loại bỏ các nhược điểm của việc sử dụng thanh thép làm thành phần gia cố, nghĩa là loại bỏ việc cần phải thực hiện các công việc lắp ráp tốn kém và khó khăn để liên kết các chi tiết gia cố với nhau trước khi đổ bê tông nhão lên tấm màng.

Các giải pháp được sử dụng là đưa vào và trộn lẫn một lượng lớn các chi tiết gia cố nhỏ với bê tông khi bê tông còn đang ở trạng thái nhão, và sau khi bê tông hoá rắn cấu trúc thu được có khả năng chịu tải cao vì không có các chi tiết này, nhưng nó không thể đạt được độ bền cao vì không có hệ cốt thép được thiết kế thích hợp. Trong công bố này, các cuộn dây nhỏ được đặt trong các nang có thể hoà tan trong nước để ngăn sự liên kết giữa các cuộn dây trong quá trình trộn mà gây tắc và cản trở. Nước có trong bê tông nhão hoà tan các nang này và các chi tiết được trộn kỹ này có thể làm tăng độ bền của cấu trúc.

Trong patent Mỹ số 5,858,082, dây có các đầu được uốn cong hình chữ U được làm từ các dây nhớ hình dạng đầu, và các hình này được xử lý nhiệt

để giữ được hình dạng của chúng. Các chi tiết này được nạp vào và được trộn với bê tông nhão, và được xử lý nhiệt lần thứ hai qua đó nhiệt được gia tăng quá nhiệt độ “nhớ” nhờ đó các cuộn dây nhớ và trở lại hình dạng ban đầu của chúng.

Trong đơn sáng chế Mỹ số 2010/0101163 A1, các chi tiết gia cố được sử dụng có một phần hoặc thân hình cầu mà từ đó các cánh được nhô ra, và tại đầu của các cánh này được thiết kế kích thước lớn hơn cánh, và với sự tồn tại của các đầu như vậy thì liên kết truyền lực cao hơn được tạo ra giữa bê tông và các cánh.

Trong tài liệu sáng chế của Pháp số 79 17293, các thành phần gia cố khác được mô tả trong đó một thành phần gia cố được thể hiện trong Fig.1 có các cánh duỗi ra từ phần tâm lớn và trong năm cánh có ba cánh tạo thành các vòng cong tương ứng. Khoảng cách giữa các nhánh có vòng cong là không cố định, và hẹp dần đến bằng không tại đầu. Thành phần này còn bao gồm các cánh thẳng. Sự thay đổi về chiều rộng của các cánh cho phép các cánh hẹp và các cánh thẳng xuyên qua các vòng cong và do đó gây tắc cơ học, cản trở việc đổ bê tông được đều và hiệu quả. Chi tiết gia cố này lại không có tính đối xứng, nghĩa là nó có thể có các hướng ưu tiên với các thuộc tính cơ học khác nhau.

Trong số nhiều giải pháp gia cố bê tông hiện có trên thị trường, các chi tiết gia cố có tên thương mại DRAMIX có thể được đề cập bao gồm các dây thép có chiều dài là 50 hoặc 50mm và đường kính là 0,8mm, trong đó các dây này được gấp khúc hình bậc ở vùng đầu. Thông tin về các cấu trúc này có thể thấy chẳng hạn tại địa chỉ website:

http://www.sinthaweethailaos.com/images/product/Stee-%20Fiber/-1Thép%20Fibre%20-%20DRAMIX%C2%AE/LOOSE%20Fibres/Dramix_Duo100_GB.pdf

Nghiên cứu về các ống bê tông được gia cố bằng các chi tiết gia cố nhỏ được mô tả trong tài liệu của D. A. Scott và các đồng tác giả, có tên “Ảnh hưởng của kích thước và hình dạng sợi thép lên các thuộc tính cơ học của Ultra-High Performance Concrete Geotechnical and Structures Laboratory” được thấy tại địa chỉ website <http://www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf?AD=ADA620738>.

Trong số các nhược điểm của các chi tiết gia cố composit đã biết, có thể kể đến là trong quá trình trộn các chi tiết gia cố này có xu hướng bị mắc kẹt với nhau, do vậy sự phân bố không được đồng đều. Hơn nữa, vì nguyên liệu làm chi tiết gia cố này là thép, nặng hơn bê tông hoặc vật liệu composit, do đó sau khi đổ hỗn hợp vào khuôn cuối, chúng có xu hướng bị chìm xuống trong vật liệu này trước khi vật liệu này đông cứng, do vậy sự phân bố theo chiều dọc sẽ không được đều. Nhược điểm nữa là các chi tiết gia cố này không có dạng liên kết khớp khít với vật liệu composit mà chỉ thông qua sự bám dính bề mặt giữa chúng, và liên kết này là không khoẻ bằng liên kết khớp khít. Một nhược điểm khác nữa là độ bền dị hướng của vật liệu được gia cố vì hình dạng của các chi tiết gia cố không đảm bảo được thuộc tính giống nhau trong tất cả các hướng, do đó không thể tính toán trước được chính xác độ bền. Các chi tiết gia cố như vậy có xu hướng bị ăn mòn, và sự ăn mòn nói chung thường bắt đầu ở các bề mặt cạnh của cấu trúc hoặc ở các bề mặt bị nứt của nó, mà không sớm thì muộn sẽ làm giảm độ bền, đồng thời các dây bị ăn mòn sẽ lộ ra ngoài các bề mặt và làm xấu diện mạo của các cấu trúc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhiệm vụ của sáng chế là đề xuất chi tiết gia cố để làm tăng độ bền của vật liệu nhào tự đông và phương pháp để đưa các chi tiết gia cố vào vật liệu

nhão, mà có thể làm giảm hoặc thậm chí loại hoàn toàn được các nhược điểm của các giải pháp đã biết.

Chi tiết gia cố giải quyết nhiệm vụ này được làm từ các sợi có thể uốn cong và bao gồm phần tâm mà cơ bản nằm trên một mặt phẳng và ít nhất ba cánh duỗi ra từ phần tâm theo các hướng không gian khác nhau, mỗi cánh được tạo nên từ vòng cong tương ứng được tạo ra bằng cách uốn cong sợi trong đó cánh liên kết được tạo ra và vòng cong một đầu ngoài nối hai nhánh được tạo thành bởi sợi được uốn của vòng cong liên kết, trong đó trong mỗi vòng cong các nhánh cơ bản song song với nhau sao cho khoảng cách giữa chúng là từ khoảng hai đến hai năm lần kích thước của sợi, và các cánh duỗi ra từ phần tâm trong không gian có phân bố chẵn sao cho không có hướng nào mà các cánh có số lượng cánh nhiều hơn hướng kia và trong bất kỳ nửa không gian nào được tách bởi mặt phẳng bất kỳ đi qua phần tâm đều được bố trí ít nhất một trong số các cánh.

Tốt hơn, độ dài của các cánh bằng ít nhất mười lần chiều rộng của chúng.

Một phương án ưu tiên là số lượng chẵn cánh, và ít nhất cặp của các cánh duỗi về các hướng không gian đối nhau được tạo ra bằng cách uốn cong sợi duy nhất.

Tốt hơn nếu số lượng các cánh là bốn trong đó các cặp tương ứng được tạo ra bằng cách uốn cong sợi duy nhất, và các vòng cong của chúng nằm trong phần tâm cơ bản nằm trong một mặt phẳng chung, các cặp này được cấu thành từ các cánh khi được chiếu trên mặt phẳng chung này cơ bản nằm trên các đường thẳng tương ứng chung, và các cánh trong mỗi cặp duỗi ra các hướng ngược nhau của đường thẳng chung, và một trong số các cặp được cấu thành từ các cánh được uốn cong theo hướng đi lên từ mặt phẳng chung theo một góc định trước, và cặp kia của các cánh được uốn cong với cùng cách hoặc cách gần giống theo hướng ngược lại, nghĩa là hướng đi xuống từ mặt phẳng chung.

Tốt hơn nếu góc gập giữa cánh và mặt phẳng chung là giữa 20° và 50° .

Tốt hơn nữa là nếu hai cặp của các cánh được cố định với nhau bằng cách uốn cong sợi tạo thành một trong số các cặp tại phần tâm.

Theo phương án được ưu tiên các sợi có tiết diện tròn.

Tốt hơn nữa, chi tiết gia cố được tạo cấu trúc bằng cách uốn sợi duy nhất.

Các vật liệu này có thể là thép, đồng, sợi cacbon, nhựa, sợi thủy tinh, bazan hoặc tổ hợp các vật liệu này.

Các điểm ưu việt khác nữa đến từ thiết kế nếu các sợi gồm lớp phủ chống ăn mòn và/hoặc để làm tăng độ bền.

Sự phân bố không gian sẽ đồng đều hơn nếu chi tiết gia cố có tỷ trọng trung bình được kiểm soát bằng độ dày của lớp phủ sao cho tỷ trọng của nó bằng hoặc gần bằng với tỷ trọng của vật liệu nhào.

Độ bền có thể được gia tăng nếu lớp phủ được làm từ sợi cacbon hoặc sợi thủy tinh và được liên kết với sợi gia cố bằng chất kết dính.

Theo phương án được ưu tiên, các sợi này được làm từ sợi đôi.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp tạo cấu trúc từ vật liệu được đổ khuôn mà có độ bền được nâng cao, bao gồm các bước: trộn đang ở trạng thái nhão từ một số thành phần, rồi rót nó vào tấm mảnh hoặc khuôn có dạng cần thiết rồi để vật liệu đông cứng hoặc cố định, và theo sáng chế phương pháp này còn bao gồm bước đưa một lượng ít nhất 80 kg/m^3 các chi tiết gia cố được tạo ra như đề cập ở trên vào vật liệu này khi nó còn đang nhão, và trộn các chi tiết gia cố đưa vào này để phân bố đồng đều chúng trong vật liệu và tiến hành bước đổ khuôn sau đó.

Cần lưu ý rằng khi đề cập đến vật liệu nhão tự đông cũng là đề cập đến các vật liệu composit.

Tốt hơn, vật liệu nhão là bê tông có chất lượng ít nhất là C50 và tốt hơn là cao hơn C100 nhưng nó cũng có thể là polyamit polycarbonat hoặc bất kỳ vật liệu nhựa, gốm, thủy tinh hoặc kim loại tương tự khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả kết hợp với các phương án được ưu tiên, trong đó sẽ tham khảo các hình vẽ kèm theo. Trong hình vẽ:

Fig. 1 là hình nhìn từ trên xuống của một phương án của chi tiết gia cố theo sáng chế;

Fig. 2 là hình nhìn từ phía trước của phương án được thể hiện trong Fig. 1;

Fig. 3 là hình mặt bên của phương án được thể hiện trong Fig. 1;

Fig. 4 là hình phối cảnh của phương án được thể hiện trong Fig. 1;

Fig. 5 là hình phối cảnh của một phương án có sáu nhánh;

Fig. 6 là hình phối cảnh của một phương án của chi tiết gia cố được nhìn từ phía trên;

Fig. 7 thể hiện chi tiết của một sợi đôi tạo thành chi tiết gia cố;

Fig. 8 là chi tiết của sợi tạo nên chi tiết gia cố có một lớp bọc nhựa;

Fig. 9 thể hiện hình phối cảnh của một sợi 24 được bọc bằng sợi cacbon,

Fig 10 thể hiện mô hình bố trí thử để đo đầu dò 26 thông thường được thực hiện theo sáng chế;

Fig. 11 thể hiện chi tiết phần phóng to của Fig. 10;

Fig. 12 thể hiện mô hình bố trí đo sử dụng đầu dò 31 được thực hiện theo sáng chế, tương tự như những gì được thể hiện trong Fig. 10;

Fig. 13 thể hiện các biểu đồ dịch chuyển do chịu tải được tiến hành bằng các đầu dò khác nhau;

Fig. 14 là ảnh chụp cắt lớp bằng tia X được thực hiện từ khối đầu dò 35 được gia cố bằng các chi tiết gia cố DRAMIX;

Fig. 15 thể hiện sự phân bố số lượng các chi tiết gia cố trong khối đầu dò 35 theo độ cao;

Fig. 16 tương tự như Fig. 14 và thể hiện ghi chép được thực hiện trên một khối đầu dò 37 được chuẩn bị theo sáng chế; và

Fig. 17 thể hiện sự phân bố số lượng các chi tiết gia cố trong khối đầu dò 37 theo độ cao.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham khảo các hình từ Fig. 1 đến 4 thể hiện một phương án của chi tiết gia cố 10 theo sáng chế mà có bốn cánh. Chi tiết gia cố 10 có cấu trúc không gian như vậy có số lượng các cánh 11 được xác định trước, kéo dài từ phần tâm 12 ra các hướng không gian khác nhau. Một đặc điểm nữa của chi tiết gia cố 10 là các cánh 11 tương ứng được làm từ sợi 13 hoặc sợi kim loại sao cho các vòng cong 14 tương ứng được uốn cong từ sợi 13 và khoảng cách được định trước được giữ giữa các nhánh 15 của các vòng cong 14. Khoảng cách này bằng giữa hai và mười hai lần của kích thước (đường kính) của sợi 13 (và nếu sử dụng sợi không tròn thì kích thước này là kích thước cạnh của sợi). Ở đây, giới hạn trên là không quan trọng vì có thể sử dụng khoảng cách lớn hơn nhưng trong trường hợp này độ cứng của chi tiết gia cố 10 sẽ giảm. Giới hạn dưới tương đương hai lần kích thước là bắt buộc vì như vậy vòng cong 14 mới có thể có được hiệu quả cần thiết nếu vật liệu kết dính nhão có thể dễ dàng thâm nhập vào khoảng trống giữa các nhánh 15 và có thể lấp đầy khoảng trống được tạo thành bởi các nhánh này. Sợi 13 tốt hơn là thép, đồng, nhựa hoặc biến thể của các vật liệu này khi được gia cố bằng sợi cacbon hoặc dải cacbon, mà có đường kính hoặc kích thước ngang lớn nhất nhỏ hơn khoảng 3mm. Các giá trị giới hạn này không quá quan trọng. Sợi 13 phải có độ bền kéo đủ cao để chống lại các tải trọng tác động lên nó, nhưng nó ít nhất cũng phải uốn được khi được tạo hình sao cho nó có thể uốn cong để tạo ra các chi tiết gia cố 10 hoặc ít nhất là để tạo ra các cánh 11.

Trong hình vẽ này có thể thấy phần tâm 12 của chi tiết gia cố 10 cơ bản nằm trên một mặt phẳng và trong các Fig. 2 và 3 và một đường thẳng nằm trong mặt phẳng 16 này được vẽ bằng một đường chấm đứt đoạn. Sau khi tách khỏi phần tâm 12 các cánh 11 đối nhau tạo thành một góc α với mặt phẳng này về cùng một hướng. Có thể nhìn thấy trong Fig. 2 hai cánh 11a và

11b nghiêng bởi góc α theo hướng đi xuống từ mặt phẳng 16. Hai cánh 11c và 11d cũng nghiêng cùng góc α từ mặt phẳng 16 nhưng trong phần không gian ngược lại, nghĩa là theo hướng đi lên. Điểm bắt đầu của đoạn bẻ nghiêng có thể là ngay sát phần tâm phần tâm 12 như được thể hiện trong hình vẽ, nhưng có thể xa hơn ra phía ngoài.

Tất cả cánh tạo thành một góc α (theo giá trị tuyệt đối) với mặt phẳng 16 tưởng tượng. Giá trị của góc α tốt hơn là giữa 20° và 50° , tốt hơn là giữa 25° và 35° .

Một điểm chính nữa của chi tiết gia cố 10 được thể hiện trong các Fig. 1 đến 4 là độ dài của các cánh 11, nghĩa là phạm vi nhô ra của chúng. Khi sử dụng bình thường các chi tiết gia cố 10 được đưa với một số lượng lớn vào vật liệu nhão tự đông hoặc vật liệu lỏng một phần và được trộn cùng với nó. Mục đích là để đảm bảo sự phân bố đồng đều của các chi tiết gia cố 10 trong vật liệu nhão khi kết thúc quá trình trộn, và không có sự tụ tập cục bộ nào và vị trí góc của các chi tiết gia cố 10 sẽ được phân bố đồng đều theo các hướng. Chất lượng của quá trình trộn này bị ảnh hưởng đáng kể bởi độ dài của các cánh 11 và bởi góc α . Với khoảng giá trị góc được đề xuất tốt hơn nếu các cánh 11 không dài quá mười lần khoảng cách giữa các nhánh 15. Đây không phải là giới hạn tuyệt đối nhưng nếu các cánh 11 ngắn hơn kích thước này, nguy cơ vướng dính vào nhau của các cánh là ít. Tất nhiên độ dài của các cánh cũng có giới hạn logic thấp hơn nhưng giới hạn này không quá quan trọng theo quan điểm về chất lượng trộn.

Ngoài độ dài của các cánh 11, sự tụ tập và vướng dính vào nhau giữa các chi tiết này sẽ được ngăn ngừa bởi việc có các vòng cong như các đầu cánh hình cung khác với các đầu nhọn của các sợi này. Tầm quan trọng của các vòng cong 14 là lớn vì ngoài việc đảm bảo việc trộn được đồng đều thì sự kết nối với nhau giữa các đầu của các nhánh 15 được tạo khoảng trống của các cánh 11 bởi các vòng cong 14 tương ứng xác định các khoảng mở 17

tương ứng trong mỗi nhánh 15. Vật liệu nhào tự được đổ khuôn có thể chảy qua các khoảng mở 17 này và lấp đầy chúng, và sau khi đã đổ vật liệu vào thì vòng cong 14 sẽ được giữ không chỉ bởi các lực kết dính giữa vật liệu được đổ khuôn này và sợi 13 nhưng trước tiên là tạo nên sự liên kết vừa khít vì vật liệu gắn kết được đưa vào và chảy qua vòng cong 14. Bản chất của kiểu liên kết này là ở chỗ vật liệu được bao quanh bởi các vòng cong 14 tạo thành một thể duy nhất với các vòng cong 14 trên các cánh của các chi tiết gia cố 10 lân cận, và nếu một tải trọng kéo tác động vào một mặt cắt cụ thể nào của bê tông thì các cánh khác của các chi tiết gia cố 10 sẽ tạo áp lực trên diện rộng hơn của bê tông và nhờ đó bê tông có khả năng chống chịu áp lực tốt. Tất nhiên trên một số phần của các sợi 13 của chi tiết gia cố 10 các lực kéo sẽ được tạo ra, nhưng các chi tiết gia cố 10 có độ bền kéo cao hơn nhiều so với độ bền kéo của bê tông. Đây chính là lý do có được độ bền tải cao hơn từ việc có mặt của các chi tiết gia cố 10. Ngoài ra, việc các vòng cong 14 ôm vật liệu tự cố định sau khi vật liệu này chảy vào các khoảng mở 17 được tạo thành bởi các nhánh 15 của các cánh 11 các lực liên kết lớn hơn rất nhiều sẽ được tạo ra giữa vật liệu được bọc và chi tiết gia cố 10 như thể liên kết này có được chỉ bằng các lực kết dính giữa các sợi 13 và vật liệu tự cố định. Trong trường hợp bê tông được gia cố thông thường, đây là loại liên kết thông thường giữa các dây gia cố bằng thép và vật liệu bê tông xung quanh. Các liên kết như vậy sẽ được thiết lập giữa các chi tiết gia cố thông thường và vật liệu tự cố định bao xung quanh. Kiểu nối dạng bao khớp khít không phụ thuộc vào loại và chất lượng của các sợi 13 tạo nên các chi tiết gia cố 10, do đó các sợi 13 cũng có thể được làm từ các vật liệu đặc biệt ít bám dính vật liệu nhào hơn. Đặc tính này tạo ra một số điểm ưu việt sẽ được giải thích trong các phần sau của bản mô tả sáng chế.

Chi tiết gia cố 10 được thể hiện trong các Fig. 1 đến 4 có một đặc tính quan trọng, nghĩa là nó được tạo ra bởi duy nhất một sợi 13 liên tục chỉ bằng

cách uốn. Điều này có tầm quan trọng ở chỗ chi tiết gia cố 10 không có các phần riêng cần phải nối với nhau bằng các phương pháp riêng và nhờ vậy giúp cải thiện được độ bền và khả năng tải của nó. Mặc dù việc chế tạo từ một sợi duy nhất có một số điểm ưu việt, việc sử dụng nó không phải lúc nào cũng cần thiết. Các cánh hoặc các cặp cánh tương ứng của chi tiết gia cố 10 có thể được làm các phần riêng biệt và có thể được nối với nhau bằng các cách thông thường (chẳng hạn bằng cách hàn hoặc sử dụng chất kết dính).

Mặc dù thiết kế của chi tiết gia cố 10 được ưu tiên, các Fig. 5 đến 8 thể hiện các phương án thay thế khác.

Fig. 5 thể hiện một chi tiết gia cố 9 có sáu cánh 18 mà cũng có thể được tạo ra từ một sợi duy nhất bằng cách uốn. Các cánh 18 đối nhau cơ bản nằm trên cùng một đường thẳng và tạo thành các đường chéo của một khối lập phương tưởng tượng. Việc tăng thêm số lượng các cánh là không được ưu tiên vì điều này có thể cản trở việc đặt các chi tiết gia cố 9 gần nhau dẫn đến việc không thể đưa vào và trộn được một số lượng theo yêu cầu các chi tiết gia cố vào một khối lượng xác định vật liệu nhão. Thiết kế này khiến cho các chi tiết gia cố có khoảng cách với nhau vì thế khó đạt được các hiệu quả như đối với phương án được thể hiện trong các Fig. 1 đến 4, mà trong đó các chi tiết gia cố 10 này có nhiều không gian mở hơn và vì thế không cản trở việc các chi tiết tương tự này xếp gần nhau.

Sự sắp xếp về mặt không gian và số lượng của các cánh 11 có thể hình dung hoặc hiểu được nếu một mặt phẳng không gian tưởng tượng được chọn có thể theo hướng bất kỳ nhưng một đường thẳng P có thể được đặt trong mặt phẳng này mà khớp với phần tâm 12 của chi tiết gia cố 10 hoặc 9, và đường thẳng P này được thể hiện trong Fig. 5 bằng một đường chấm đứt đoạn. Mặt phẳng này chia khoảng trống xung quanh thành hai nửa và trong mỗi nửa phải có số lượng các cánh 11 bằng nhau. Điều kiện này chỉ ra rằng

các cánh 11 của các chi tiết gia cố là một số chẵn, nghĩa là không có hướng nào mà các cánh 11 có số lượng cánh nhiều hơn hướng kia.

Fig. 6 thể hiện một chi tiết gia cố 19 mà trái ngược với chi tiết gia cố được thể hiện trong Fig. 5 vì có ba cánh được uốn cong, nhưng trong hình chiếu này phần cong và góc nghiêng của các cánh là không được minh họa rõ, nhưng quy tắc được xác định trong đoạn trước cũng áp dụng được cho phương án này.

Thiết kế ưu tiên của các sợi 13 mà có thể được sử dụng để tạo các chi tiết gia cố 10, 9, 19 được thể hiện trong các hình vẽ từ Fig. 7 đến 9. Trong Fig. 7 sợi 22 đôi như được thể hiện bao gồm một cặp sợi 13a và 13b song song với nhau được bọc và liên kết với nhau bằng một lớp bọc nhựa 20. Trong Fig. 8 sợi 23 được bọc bằng lớp bọc 21 bằng nhựa dẻo hình trụ. Để sản xuất các lớp bọc 20, 21 có thể sử dụng các nguyên liệu và các công nghệ thường được sử dụng để chế tạo cáp điện cách điện, nhưng tốt hơn nếu kích thước và khối lượng của lớp phủ 20, 21 được chọn theo cách sao cho đạt được tỷ trọng của các sợi 22, 23 được làm theo cách này sẽ bằng hoặc gần bằng với tỷ trọng của vật liệu gắn kết nhào tự cố định mà sẽ bao quanh chúng trong quá trình sử dụng. Trong trường hợp vật liệu nhào này là bê tông, nếu các sợi 13, 13a hoặc 13b được làm từ thép và các lớp bọc 20, 21 được làm từ nguyên liệu nhựa, thể tích của lớp bọc 20, 21 cần được chọn để nằm trong khoảng từ 2,6 đến 2,8 lần thể tích của thép. Khi giữ được điều kiện này, tỷ trọng của các chi tiết gia cố 10 được làm theo cách này sẽ tương đương với tỷ trọng của bê tông và khi các chi tiết gia cố 10 được đưa vào bê tông nhào chúng sẽ không bị chìm xuống trong môi trường xung quanh.

Fig. 9 thể hiện một sợi 24 mà có sợi 13c bằng thép bên trong và xung quanh sợi 13c này được quấn bằng một dải 25 sợi cacbon xoắn hoặc các sợi chắc chắn khác và cấu trúc sợi này được dính vào sợi 13c bên trong bằng chất kết dính. Khi chọn phương án này, sợi 24 phải được uốn cong để tạo

nên chi tiết gia cố 10 trước khi cho chất kết dính vào. Ưu tiên sử dụng phương án này trong các cấu trúc bê tông phải chịu trọng tải lớn vì vật liệu được gia cố sợi cacbon có độ bền kéo khoảng từ 5000 đến 8000 MPa, trong khi độ bền kéo của thép thường là giữa 800 và 1500 MPa, nghĩa là độ bền kéo của sợi 24 ít nhất cao hơn gấp 5 lần so với của thép, hoặc thậm chí còn hơn nữa. Thay vì các sợi cacbon được làm từ các sợi thủy tinh, có thể sử dụng sợi bazan hoặc các sợi nhựa khác nếu đáp ứng được độ chắc chắn được yêu cầu.

Trong trường hợp sợi 13 được làm từ thép, ưu tiên hơn nếu nó được bọc hoặc được mạ bằng một lớp kẽm mỏng để bảo vệ nó khỏi bị ăn mòn.

Bề mặt ngoài của sợi 13 có thể được làm từ các vật liệu có độ bám dính ít hơn với bê tông hoặc với vật liệu nhào tự cố định khác, vì trong quá trình sử dụng chi tiết gia cố 10 sự truyền lực được thực hiện bởi sự có mặt của các vòng cong 14 bao quanh một lượng nhỏ của vật liệu nhào tự cố định, vì thế độ bám dính giữa lớp phủ và vật liệu nhào chỉ đóng vai trò phụ.

Việc sử dụng các chi tiết gia cố 10 theo sáng chế chủ yếu là để làm tăng độ bền của các cấu trúc đúc khuôn khác nhau. Trong số các vật liệu nhào tự cố định vật liệu thường được sử dụng là bê tông, nhưng ngày càng tăng nhu cầu đối với các cấu trúc nhựa khỏe mà được làm chẳng hạn từ polyamit, polypropylen, polyeste hoặc vật liệu dẻo nhiệt khác có đặc tính tương đương. Theo cách tương tự có thể làm tăng độ bền của các vật liệu composit bằng cách sử dụng các vật liệu cố định nhiệt hoặc tự cố định nhiều thành phần.

Khi sử dụng phương pháp này vật liệu lỏng một phần tự cố định được trộn trong một thùng thích hợp và trong khi trộn một lượng định trước các chi tiết gia cố 10 được đưa vào. Tiếp tục trộn cho đến khi đạt được đồng nhất cần thiết sau đó đổ vật liệu này một khoảng trống được bao đầy và tất cả các mặt bên hoặc khuôn thích hợp, sau đó nếu cần vật liệu này được xử lý bằng máy rung để loại bỏ các bọt khí thừa và giữ khuôn ở trạng thái này cho đến

khi vật liệu được cố định. Nếu cần, bề mặt ngoài có thể được tưới nước (cần thiết chẳng hạn trong trường hợp là bê tông).

Lượng các chi tiết gia cố 10 được đưa vào ảnh hưởng đến độ bền của cấu trúc được tạo ra, và bằng cách tăng số lượng các chi tiết gia cố này độ bền có thể được tăng lên đến một mức nhất định. Số lượng được đưa vào phụ thuộc chỉ bởi vật liệu mà chúng được trộn cùng. Trong trường hợp là bê tông giới hạn dưới được thêm vào các chi tiết gia cố 10 là khoảng $70\text{-}80\text{ kg/m}^3$ (trong trường hợp chi tiết gia cố được làm từ thép) và độ bền cần thiết đạt được với tỷ lệ thêm vào này là khoảng từ 150 đến 200 kg/m^3 . Chất lượng của bê tông phải đủ tốt, giới hạn dưới của khoảng được ưu tiên là ở chất lượng của bê tông C 50 mà không loại trừ việc sử dụng bê tông với chất lượng thấp hơn nhưng với các loại bê tông này việc tăng độ bền sẽ ít được chú ý hơn. Chất lượng không có giới hạn trên nhưng không có nghĩa là sử dụng bê tông với chất lượng cao hơn khoảng C 500, hoặc nếu có, chỉ là cho các mục đích đặc biệt.

Với chi tiết gia cố 10 của sáng chế nhiều thí nghiệm, thử nghiệm và đo đạc so sánh được tiến hành để hiểu rõ hơn về các tính chất của nó và để xác nhận rằng tất cả các tính chất này đều có trong mọi trường hợp. Trước khi mô tả chi tiết các thí nghiệm, một số thử nghiệm và kết quả thu được sẽ được mô tả dưới đây.

Các Fig. 10 và 12 thể hiện cách sắp xếp thử nghiệm để đánh giá của độ bền uốn. Để thử nghiệm, các đầu dò có tiết diện vuông là $150 \times 150\text{mm}$ và chiều dài là 600mm . Fig. 10 thể hiện đầu dò 26 được làm theo cách thông thường, trong đó ở phần dưới của nó có đặt một cặp dây 27 bằng thép ở phần bên, mà có các phần đầu được uốn ra sau và lên trên như được thể hiện trong hình vẽ, và đường kính của dây là 8mm . Chất lượng của bê tông là C 25. Trong quá trình thí nghiệm, một cặp trục đỡ 28, 29 được đặt trên một mặt phẳng đỡ ngang với khoảng cách là 500mm . Tải trọng tác động dưới dạng

một lực thẳng đứng F trên trục ép 30, và độ dịch chuyển dọc (uốn cong) của điểm giữa độ cao thấp nhất của đầu dò 26 được đo như một hàm của lực F .

Với phương pháp theo sáng chế đầu dò 31 với cùng các kích thước được tạo cấu trúc bằng cách sử dụng chất lượng của bê tông là C 110 và trong bê tông này các chi tiết gia cố 10 được thể hiện trong các Fig 1 đến 4 được đưa vào với lượng là 100 kg/m^3 . Đường kính của hình cầu tương tượng mà trong đó các chi tiết gia cố 10 có thể được khớp là 30mm, đường kính của các nhánh 15 là 0,9mm và khoảng cách giữa các nhánh 15 của cánh 11 là 6mm, và sợi được làm từ thép.

Để so sánh thêm chuẩn bị một đầu dò kích thước tương tự bằng cách thêm các chi tiết gia cố thông thường được bán với tên thương mại DRAMIX ZC-50/0,8 cùng với tỷ trọng 200 kg/m^3 . Độ dài của các chi tiết gia cố bằng thép là 50mm, đường kính của chúng là 0,8mm và hai đầu được tạo hình hai bậc. Cuối cùng, một thử nghiệm nữa được thực hiện sử dụng đầu dò cùng kích thước với mẫu bê tông được làm từ bê tông C 25 và không có bất kỳ chi tiết gia cố nào được thêm vào.

Các kết quả được thể hiện trong các biểu đồ trong Fig. 13. Đường cong 32 được vẽ bằng các đường chấm đứt đoạn liên quan đến đầu dò 26 được gia cố bằng các thanh thép thông thường. Đường cong 33 được vẽ bằng các đường chấm mảnh liên quan đến đầu dò bê tông không được gia cố và cho thấy bê tông không được gia cố chỉ có thể chịu được tải rất nhỏ và nhanh chóng bị gãy. Đường cong 34 được vẽ bằng đường đứt đoạn liên quan đến đầu dò mà bê tông được gia cố bằng các chi tiết gia cố DRAMIX. Cuối cùng, đường cong 35 được vẽ bằng đường không đứt đoạn liên quan đến đầu dò 31 được thực hiện theo sáng chế. Không cần bất kỳ sự giải thích cụ thể nào thì cũng có thể thấy rõ rằng bê tông có các chi tiết gia cố 10 có độ bền và độ chịu lực vượt trội. Khả năng chịu tải của nó so với đầu dò bê tông 26 được gia cố thông thường là 90/60, nghĩa là cao hơn 50% so với bê tông được gia

cổ thông thường, và nó không bị vỡ sau khi đạt được tải trọng tối đa và nó thậm chí còn chống lại những biến dạng dài khi qua tải trọng tối đa, là một tính chất rất tốt trong trường hợp khi chịu tác dụng xung quanh như với tải trọng. Độ bền của nó cao hơn năm lần so với bê tông cùng kích thước được gia cố bằng các chi tiết gia cố DRAMIX, và điều quan trọng cần lưu ý là độ bền này được duy trì trong trường hợp các tải trọng đến từ bất kỳ hướng nào.

Tham khảo các hình vẽ từ Fig. 14 đến 17 trong đó thể hiện một điểm ưu việt nữa của giải pháp theo sáng chế. Từ bê tông được gia cố bằng các chi tiết gia cố DRAMIX như được mô tả trong ví dụ trên, các khối đầu dò 35 được làm với kích thước chiều dài cạnh là 150mm, và các khối đầu dò tương tự được làm từ bê tông được gia cố theo sáng chế như được mô tả ở đầu dò 31, và hai khối với chiều dài cạnh là 150mm được kiểm tra bằng chụp cắt lớp vi tính và nhiều hình ảnh X quang được chụp tại nhiều phần cắt khác nhau. Fig. 14 thể hiện một trong những bức ảnh chụp cắt lớp điển hình được lấy từ khối đầu dò 35 được gia cố bằng các chi tiết gia cố đã biết.

Bản ghi bậc hai thể hiện khối đầu dò 35 ở vị trí như được đổ khuôn, nghĩa là các số từ 1 đến 5 thể hiện độ cao, trong đó #1 tương ứng với dải có độ cao cao nhất và # 5 tương ứng với dải có độ cao thấp nhất. Trong bản ghi này các điểm sáng là hình ảnh của các chi tiết gia cố trong lớp cắt liên quan, là các phần vòng nhỏ và các phần dải ngắn hoặc dài tùy theo vị trí của các chi tiết gia cố trong khối. Các bản ghi được thực hiện ở các độ cao khác nhau giúp có thể đếm được số lượng các chi tiết gia cố ở các độ cao liên quan. Tham khảo Fig. 14 thấy rõ ngay là các đốm trắng tương ứng với các chi tiết gia cố có mật độ cao hơn ở dải cao thấp nhất 5 trong khi ở các dải cao hơn có thể thấy ít chi tiết gia cố hơn. Biểu đồ 36 của Fig. 15 thể hiện số lượng đã đếm được của các chi tiết gia cố ở các dải độ cao tương ứng. Có thể thấy rằng ở dải #1 chỉ đếm được khoảng 100 chi tiết gia cố, và con số này tăng dần dịch xuống đến đáy và giữa các dải # 4 và #5 con số này đạt đến tối đa là

460 chi tiết. Sự chênh lệch, nghĩa là mức độ không đồng đều là 4,7 lần. Sự tăng về mật độ theo hướng đi xuống là do các chi tiết gia cố bằng thép nặng hơn bê tông và chúng có xu hướng chìm xuống trong bê tông nhão hoặc lỏng. Lý do vì sao hầu hết các chi tiết gia cố không nằm tại vị trí thấp nhất là vì các chi tiết này có thể nằm ở vị trí góc bất kỳ và khi một đầu của chúng chạm đến đáy thì chúng sẽ không thể chìm xuống hơn nữa.

Fig. 16 là bản ghi một lớp tương tự được lấy từ khối đầu dò 37 bao gồm các chi tiết gia cố 10 theo sáng chế. Khi nhìn vào bức ảnh này có thể thấy rõ và xác định được ngay là sự phân bố của các chi tiết gia cố là đồng đều hơn nhiều dọc theo chiều cao. Sự khác nhau về kích thước của các điểm sáng chỉ ra rằng các chi tiết gia cố 10 có các vị trí góc khác nhau và các điểm chiếu của chúng do đó mà nhỏ hoặc to. Fig. 17 tương tự như Fig. 15 và thể hiện số lượng đã đếm được của các chi tiết gia cố 10 ở các độ cao tương ứng. Biểu đồ 38 chỉ ra sự phân bố đồng đều hơn và và đồng thời số lượng các chi tiết gia cố này cũng cao hơn đáng kể. Số lượng nhỏ nhất là 100 và nhiều nhất là 1200, nghĩa là mức độ không đồng đều là 32% trái ngược với giá trị 470% trong mẫu đối chứng.

Cần lưu ý rằng mức độ không đồng đều theo chiều ngang là nhỏ trong trường hợp của cả hai khối đầu dò 35, 37 vì tác dụng của trọng lực theo phương ngang là không đáng kể.

Tham khảo lại Fig. 10 trong đó đầu dò 26 thông thường được làm từ bê tông được gia cố thép thông thường hơi méo khi nó bị cong nhẹ dưới tác động của tải trọng. Vì các lớp dưới của bê tông bị dẫn nhẹ dưới tác động của tải trọng các thanh gia cố cũng bị dẫn ra, và kết quả là xuất hiện các vết nứt trong vật liệu bê tông như được thể hiện trong hình phóng to. Fig. 11 thể hiện các vết nứt 39 trong hình phóng to trong đó có thể quan sát thấy thanh thép 40 và các hạt sỏi cát 41 xung quanh. Sự xuất hiện các vết nứt 39 trên bề mặt cấu trúc bê tông chịu tải có thể được coi là hiện tượng tự nhiên, trong

khi dọc theo các vết nứt 39 dưới tác động của hơi ẩm trong không khí của môi trường hoặc do ẩm ướt cục bộ thanh thép 40 sẽ bị ăn mòn và theo thời gian sẽ gây ra các vấn đề, đặc biệt là sắt bị ăn mòn sẽ có thể tích tăng gấp ba lần so với của thép. Sự tăng thể tích cục bộ này gây sức căng trong vật liệu bê tông và tạo ra thêm các vết nứt khác và quá trình ăn mòn này sẽ làm giảm độ bền của bê tông theo thời gian.

Ngược lại với cấu trúc trên, cấu trúc được thực hiện theo sáng chế và được thể hiện trong Fig. 12 không có các vết nứt được hình thành vì sự dẫn nở của các chi tiết gia cố 10 nhỏ là rất ít về kích thước và nó chịu tải từ áp suất của bê tông bao quanh mà không phải là các lực kéo, do vậy loại bỏ được nguyên nhân hình thành các vết nứt. Tác dụng này dẫn đến việc giảm hoặc loại bỏ được nguy cơ ăn mòn và làm tăng đáng kể tuổi thọ của công trình. Nguy cơ ăn mòn còn giảm hơn nữa nếu sợi 13 được mạ kẽm hoặc bọc nhựa.

Rất đáng để phân tích và liệt kê các nguyên nhân tạo nên các hiệu quả ưu việt đối với các chi tiết gia cố đã biết. Các nguyên nhân này được tóm tắt dưới đây không theo thứ tự tầm quan trọng của chúng.

Như đã được đề cập trước đó liên kết truyền lực giữa các chi tiết gia cố 10 và vật liệu nhào bao quanh là do liên kết giữa vật liệu nhào ban đầu đã chảy qua các vòng cong 14 và chính các vòng cong 14 này đã giữ vật liệu sau khi nó được đông cứng và liên kết này là khác so với liên kết dính và ma sát giữa sợi 13 và môi trường xung quanh. Ngoài thực tế là theo cách này có thể truyền được các lực cao hơn, còn có khả năng mở để phủ sợi 13 bằng một lớp chống ăn mòn hoặc thậm chí bằng một lớp phủ dạng sợi làm tăng độ bền kéo hoặc bằng một lớp bọc nhựa mà nhờ đó dẫn đến việc giảm được tỷ trọng đến mức mong muốn.

Việc có các cánh của chi tiết gia cố duỗi ra theo các hướng khác nhau với các góc không quá lớn là rất hữu ích trong bước trộn vì không xảy ra sự tích

tụ cục bộ hoặc vướng dính vào nhau của các chi tiết gia cố. Nếu một cánh của một chi tiết gia cố trượt trong vòng cong của một cánh của một chi tiết gia cố khác thì dưới tác dụng của các lực trong quá trình trộn nó cũng trượt ra khỏi đó một cách dễ dàng, do đó không còn lý do để các chi tiết gia cố cạnh nhau bị mắc vào nhau trong quá trình trộn. Kiểm tra sự kết tụ cục bộ giữa các chi tiết gia cố đã được thử nghiệm ở tất cả các dạng chi tiết gia cố.

Như được đề cập trước đó, một vấn đề nữa của chi tiết gia cố là có xu hướng bị chìm trong môi trường lỏng. Các cánh của chi tiết gia cố 10 duỗi ra theo các hướng khác nhau và hoạt động như một cái dùi, làm tăng lực cản chống lại chuyển động trong chất lỏng, và không có hướng đặc biệt nào mà không có hiệu ứng này. Các hạt sỏi có thể tiếp xúc với các cánh của các chi tiết gia cố 10 và tạo nên lực đỡ cục bộ và ngăn chúng dịch chuyển trong môi trường. Vì các nguyên nhân như được liệt kê mà hiện tượng chìm được hạn chế thậm chí ngay cả khi không cần giảm tỷ trọng bằng việc sử dụng lớp bọc nhựa để điều chỉnh đến tỷ trọng cần thiết.

Bằng cách loại trừ được nguy cơ tích tụ, sáng chế còn đạt được hiệu quả nữa, cụ thể là trong một thể tích đồng nhất có thể đưa được nhiều chi tiết gia cố vào hơn nhờ vậy độ bền vật liệu cũng được tăng lên. Các số liệu thể hiện trong các Fig. 16 và 17 được so sánh, và hiệu quả này đã được khẳng định bằng các thực nghiệm, và số lượng chi tiết gia cố nhiều hơn đã được thấy trong các mẫu bê tông sử dụng theo sáng chế.

Các cánh 11 của chi tiết gia cố 10 có các đầu được cấu thành bởi các vòng cong 14 mà chỉ có thể tiếp xúc với tấm mảnh ở các điểm tương ứng. Theo đó, sau khi gỡ bỏ tấm mảnh sự hiện diện của các chi tiết gia cố 10 hầu hết được thấy chỉ là các chấm nhỏ và không có các bề mặt sợi kim loại dài như trong trường hợp ở các chi tiết gia cố đã biết. Các dây kim loại duỗi ra đến tận bề mặt ngoài của các cấu trúc đã hoàn thành đồng thời là các trung tâm bị ăn mòn và chúng phá hủy đáng kể các bề mặt cấu trúc. Trong trường

hợp sử dụng các chi tiết gia cố 10 theo sáng chế, thì ngay cả khi không sử dụng lớp phủ chống ăn mòn chỉ có thể nhìn thấy các đốm nhỏ nhưng trong trường hợp thiết kế được mạ kẽm hoặc bọc nhựa thì nguy cơ bị ăn mòn cũng không thể xảy ra.

Tính chất quan trọng tiếp theo nằm ở chỗ các chi tiết gia cố 10 không có bất kỳ hướng ưu tiên nào và là kết quả của việc trộn kỹ cũng như nguyên tắc số nhiều các cánh hướng ra tất cả các phía và độ bền là hoàn toàn đẳng hướng, nghĩa là nó nổi trội trong trường hợp các tải trọng đến từ bất kỳ hướng nào. Đây là một điểm ưu việt rất lớn so với các giải pháp hiện có vì có nguy cơ bất đẳng hướng cục bộ giống như hậu quả của việc các chi tiết gia cố bị tích tụ cục bộ.

Như là kết quả của các đặc điểm ưu việt như được liệt kê, các cấu trúc sử dụng các chi tiết gia cố 10 theo sáng chế có thể được thiết kế và đặt kích thước cho bất kỳ tải trọng nào và sẽ không xảy ra vấn đề là các thuộc tính mang tải sẽ bị thay đổi và phụ thuộc vào công nghệ được sử dụng và vào các điều kiện sản xuất.

Cuối cùng, cần nói rằng có thể còn nhiều điểm ưu việt nữa vì ví dụ các biểu đồ được thể hiện trong Fig. 13 đã thể hiện rõ sự tăng đáng kể về độ bền đã được khẳng định qua thực nghiệm, và nếu vẫn cần tăng khả năng chịu tải hơn nữa thì có thể sử dụng sợi cacbon được gia cố lớp phủ như được thể hiện trong Fig. 9 để có được các cấu trúc mạnh hơn nữa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chi tiết gia cố (10) để làm tăng độ bền của các vật liệu nhão tự đông cứng mà được làm từ các sợi (13) có thể uốn cong, chi tiết gia cố (10) bao gồm phần tâm (12) mà cơ bản nằm trên một mặt phẳng và ít nhất ba cánh (11) duỗi ra từ phần tâm (12) theo các hướng không gian khác nhau, mỗi cánh (11) được cấu thành từ vòng cong (14) tương ứng được tạo ra bằng cách uốn cong sợi (13) mà trong đó cánh (11) được tạo ra và vòng cong (14) có một đầu ngoài nối hai nhánh (15) được tạo thành bởi sợi (13) được uốn cong của vòng cong (14), đặc trưng ở chỗ trong mỗi vòng cong (14) các nhánh (15) cơ bản song song với nhau sao cho khoảng cách giữa chúng là giữa khoảng hai và hai năm lần kích thước của sợi (13), và các cánh (11) duỗi ra từ phần tâm (12) trong không gian theo phân bố chẵn sao cho không có hướng nào mà các cánh (11) có số lượng cánh nhiều hơn hướng kia và trong bất kỳ nửa không gian nào được tách bởi mặt phẳng bất kỳ đi qua phần tâm (12) đều có ít nhất một trong số các cánh (11).

2. Chi tiết gia cố theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ độ dài của các cánh (11) bằng ít nhất mười lần chiều rộng của chúng.

3. Chi tiết gia cố theo điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ bao gồm số lượng chẵn cánh (11), và ít nhất một cặp cánh (11) duỗi về các hướng không gian đối nhau được tạo ra bằng cách uốn cong một sợi (13) duy nhất.

4. Chi tiết gia cố theo điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ số lượng các cánh (11) là bốn trong đó các cặp tương ứng được tạo ra bằng cách uốn cong một sợi (13) duy nhất và các vòng cong (14) của chúng nằm trong phần tâm (12) cơ bản nằm trong một mặt phẳng chung, các cặp này tạo nên các cánh (11) khi được chiếu trên mặt phẳng chung này cơ bản nằm trên các đường thẳng tương ứng chung khi chúng duỗi ra, và các cánh (11) trong mỗi cặp duỗi ra các hướng ngược nhau của đường thẳng chung, và một trong số các cặp được

cấu thành từ các cánh (11) được uốn cong theo hướng đi lên từ mặt phẳng chung bằng một góc (α) được định trước, và cặp cánh (11) kia được uốn cong với cùng cách hoặc cách gần giống theo hướng ngược lại, nghĩa là hướng đi xuống từ mặt phẳng chung.

5. Chi tiết gia cố theo điểm 4, đặc trưng ở chỗ góc (α) bẻ cong của các cánh (11) so với mặt phẳng chung là giữa 20° và 50° .

6. Chi tiết gia cố theo điểm 4 hoặc 5, đặc trưng ở chỗ hai cặp cánh (11) được cố định với nhau bằng cách uốn cong sợi (13) tạo thành một trong số các cặp tại phần tâm (12).

7. Chi tiết gia cố theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, đặc trưng ở chỗ các sợi (13) có tiết diện tròn.

8. Chi tiết gia cố theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, đặc trưng ở chỗ được tạo cấu hình bằng cách uốn một sợi (13) duy nhất.

9. Chi tiết gia cố theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, đặc trưng ở chỗ vật liệu tạo (13, 13a, 13b, 22, 23, 24) là thép, đồng, sợi cacbon, nhựa, sợi thủy tinh, bazan hoặc tổ hợp các vật liệu này.

10. Chi tiết gia cố theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, đặc trưng ở chỗ các sợi (13) bao gồm lớp phủ để bảo vệ chống ăn mòn và/hoặc để làm tăng độ bền.

11. Chi tiết gia cố theo điểm 10, đặc trưng ở chỗ các chi tiết gia cố có tỷ trọng trung bình được kiểm soát bằng độ dày của lớp phủ sao cho bằng hoặc gần bằng với tỷ trọng của vật liệu nhào.

12. Chi tiết gia cố theo điểm 10 hoặc 11, đặc trưng ở chỗ lớp phủ được làm từ sợi trong số các sợi cacbon hoặc sợi thủy tinh được gắn vào sợi (13) bằng vật liệu gắn kết.

13. Chi tiết gia cố theo điểm bất kỳ từ 1 đến 12, đặc trưng ở chỗ các sợi (13) được làm từ sợi đôi.

14. Phương pháp tạo cấu trúc từ vật liệu được đổ khuôn mà có độ bền được nâng cao, bao gồm các bước: trộn vật liệu khi đang ở trạng thái nhão từ một số thành phần, rồi rót vật liệu đã trộn vào tấm màng hoặc khuôn có dạng cần thiết rồi để vật liệu đông cứng hoặc cố định, đặc trưng ở chỗ đưa một lượng các chi tiết gia cố theo các điểm bất kỳ từ 1 đến 13 có tỷ trọng ít nhất là 80 kg/m^3 vào vật liệu khi nó còn ở trạng thái nhão, rồi trộn đồng đều các chi tiết gia cố (10) được đưa vào trong vật liệu và đổ khuôn vật liệu đã được trộn này.

15. Phương pháp theo điểm 14, đặc trưng ở chỗ vật liệu nhão là bê tông có chất lượng ít nhất là C50, tốt hơn là cao hơn C100.

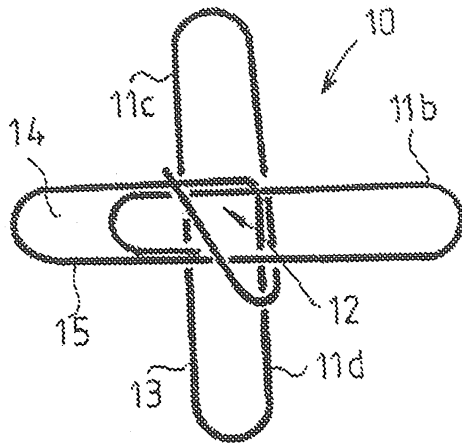


Fig. 1

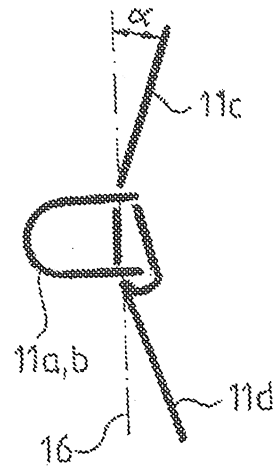


Fig. 3

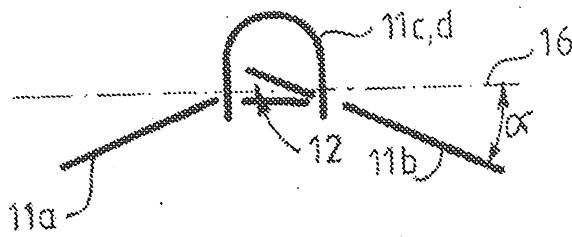


Fig. 2

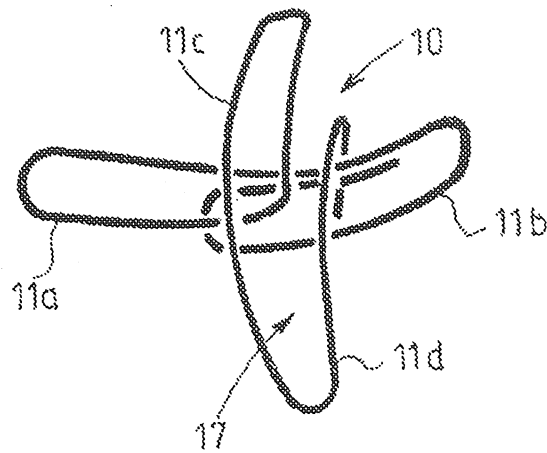


Fig. 4

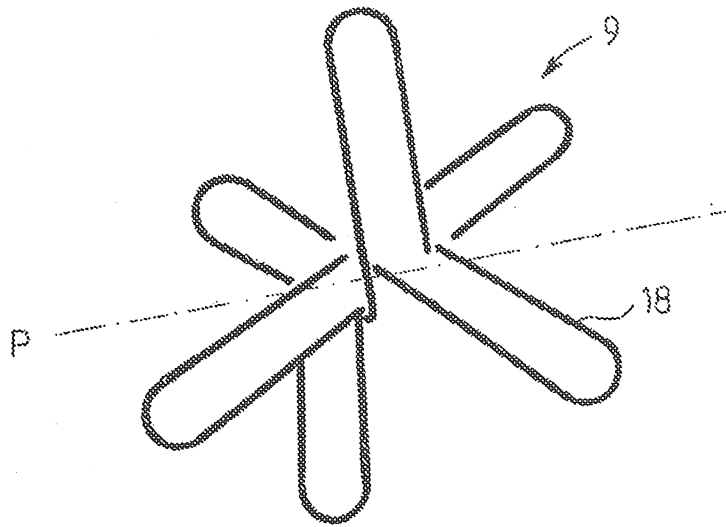


Fig. 5

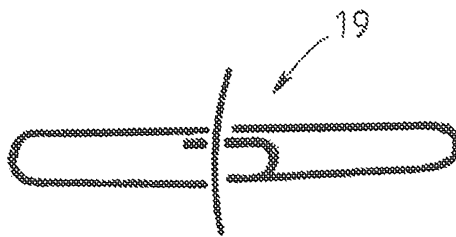


Fig. 6

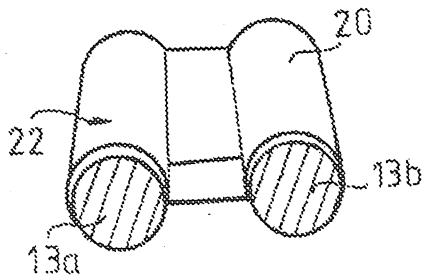


Fig. 7

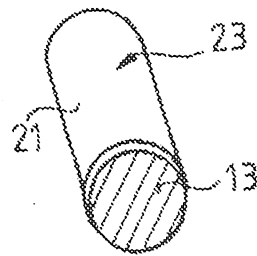


Fig. 8

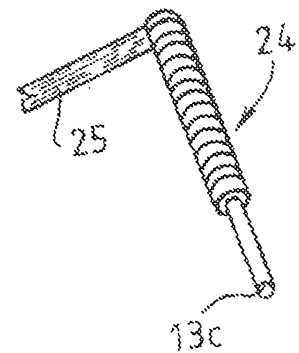


Fig. 9

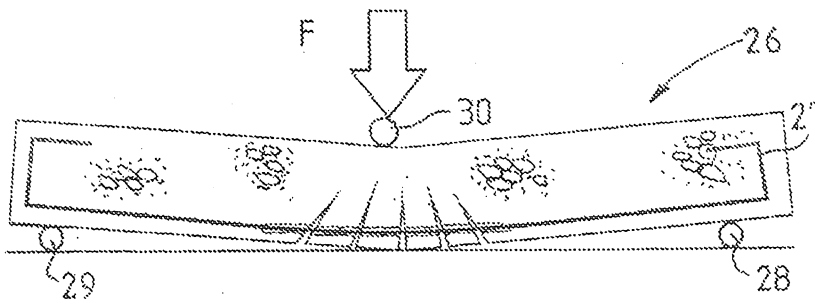


Fig. 10

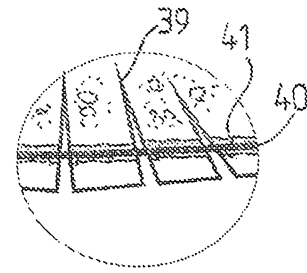


Fig. 11

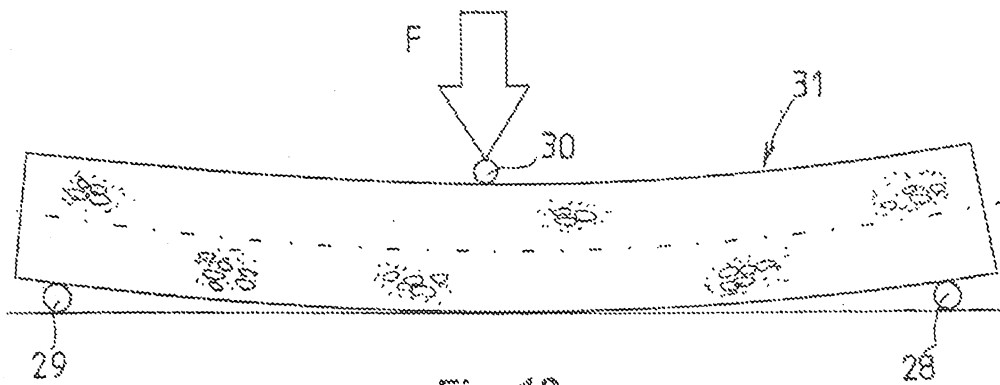


Fig. 12

Tổng trọng, kN

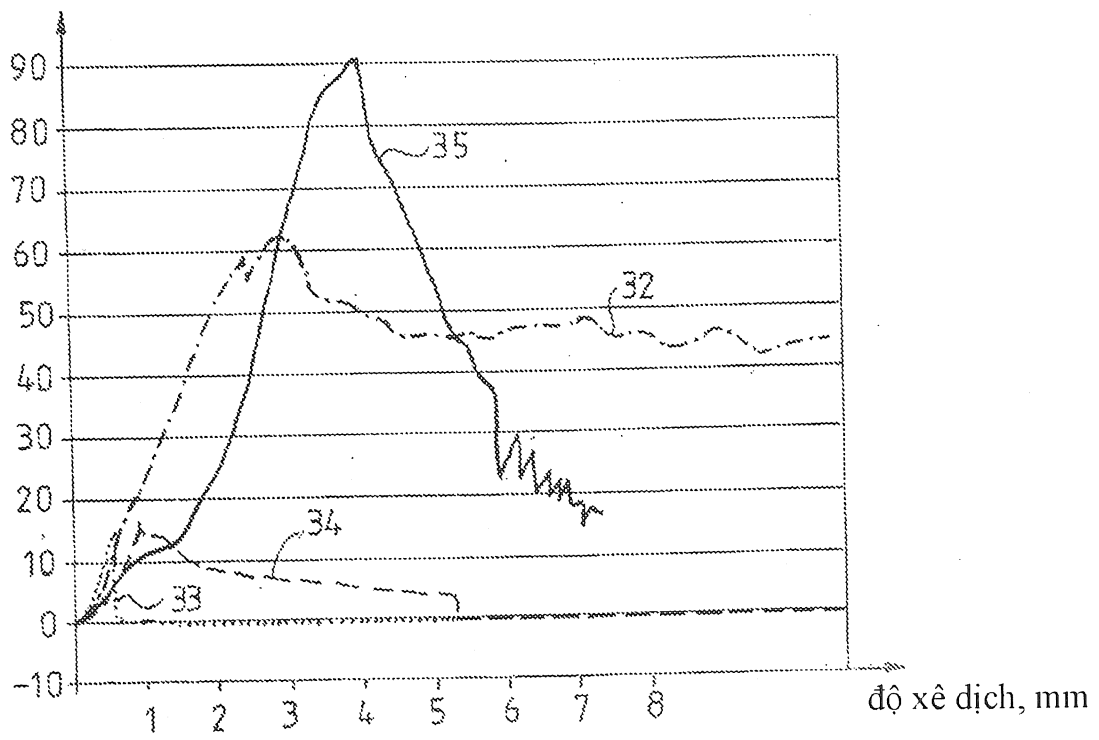


Fig. 13

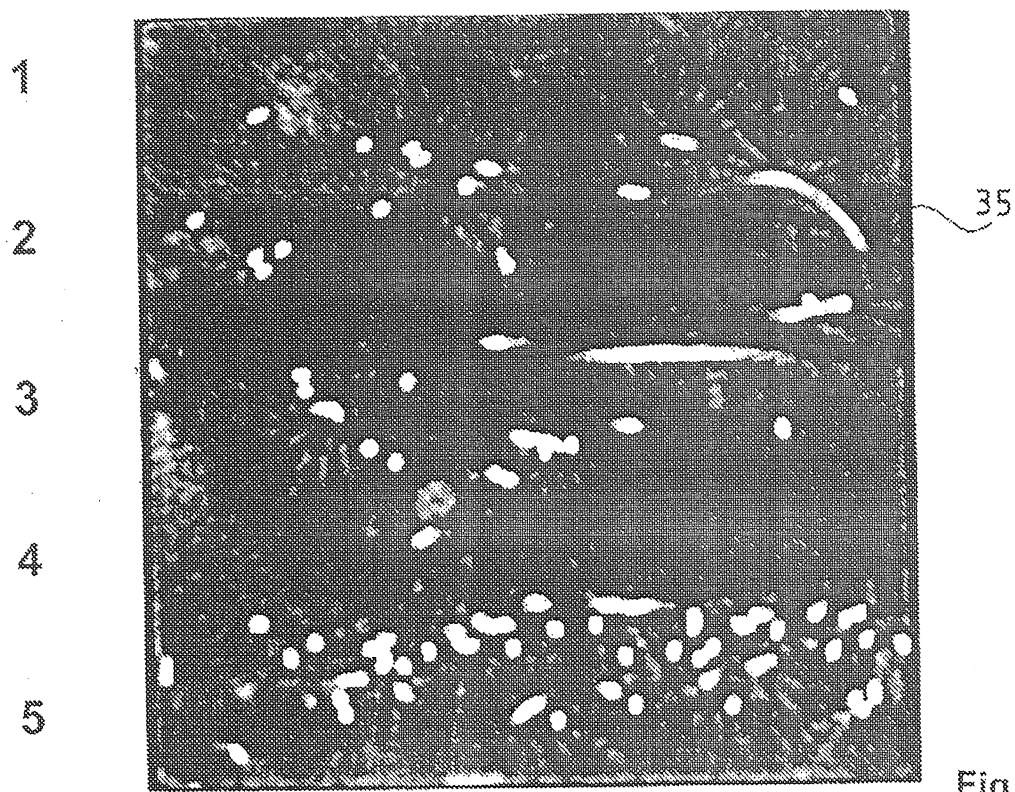


Fig. 14

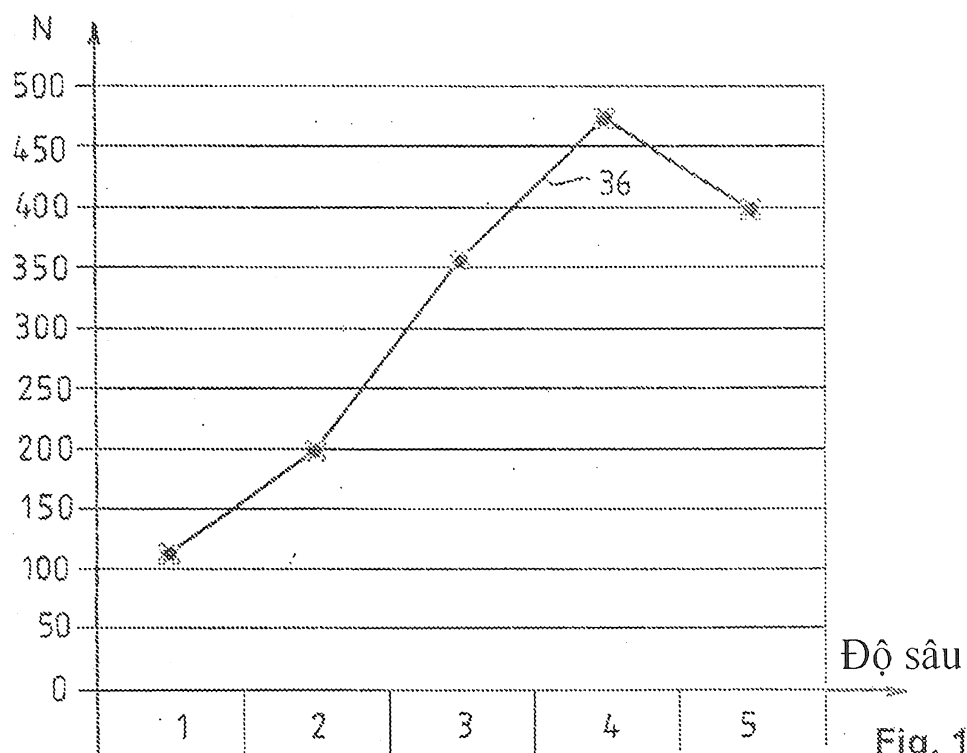


Fig. 15

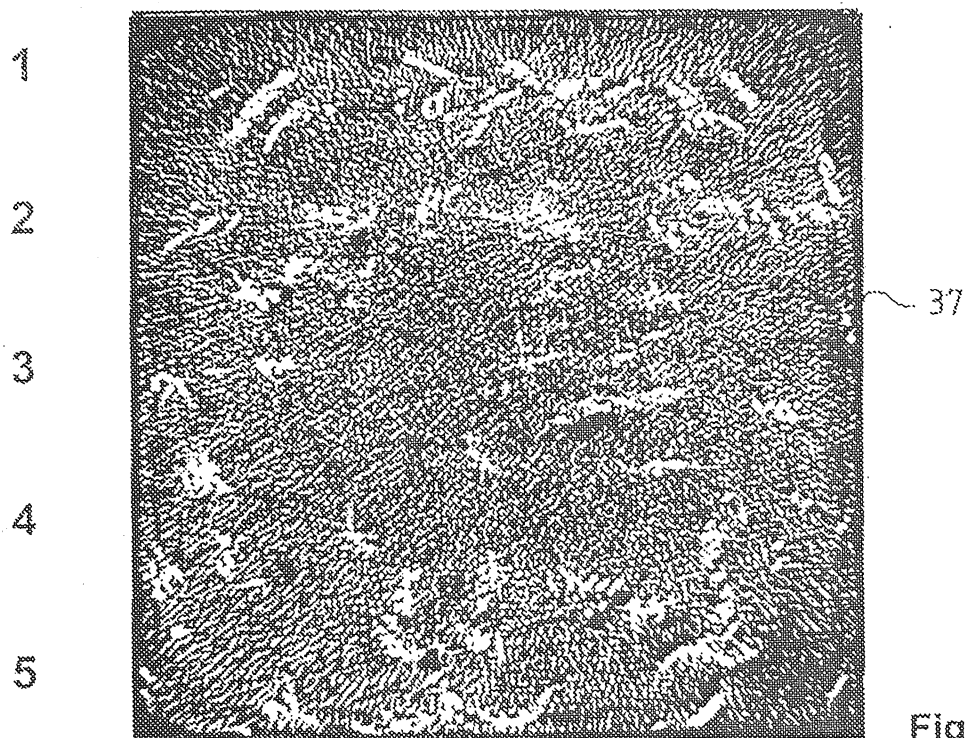


Fig. 16

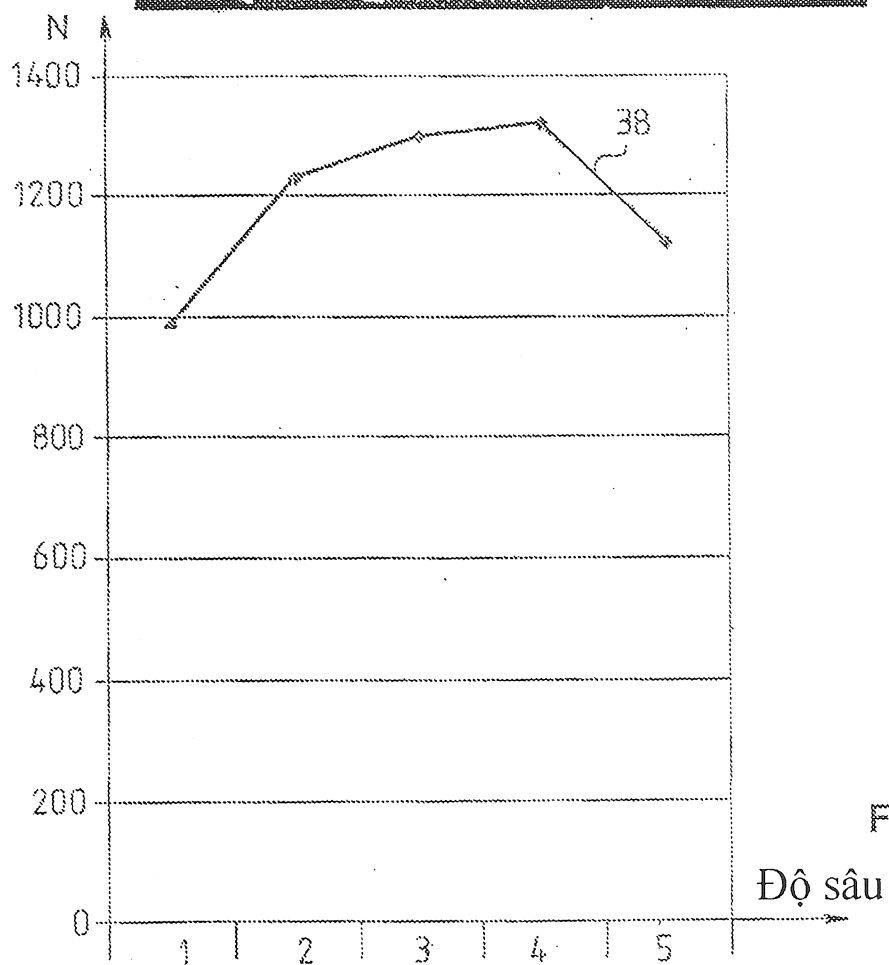


Fig. 17