



(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)



1-0035043

(51)⁷ C04B 28/02; C04B 18/10; C04B 18/26; (13) B
C04B 18/08; C04B 18/14

(21) 1-2018-02422

(22) 05/06/2018

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/12/2019 381A

(73) OHMORI GENERAL CONSTRUCTION CO., LTD. (JP)

48-1 Kitanishiyama-aza, Kawatogawa, Noshiro-city, Akita-pref, Japan

(72) OHMORI, Sanshiro (JP); ISHII, Akihiro (JP).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) BÊ TÔNG TRỘN SẴN CHỨA TRO BAY, VẬT LIỆU HÓA RẮN CHỨA BÊ TÔNG TRỘN SẴN, HẠT VẬT LIỆU HÓA RẮN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT BÊ TÔNG TRỘN SẴN NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến bê tông trộn sẵn sử dụng tro than làm vật liệu thô. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến vật liệu hoá rắn chứa bê tông trộn sẵn này, hạt vật liệu hoá rắn và phương pháp sản xuất bê tông trộn sẵn này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bê tông sử dụng tro than làm vật liệu thô. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến bê tông cho phép giữ độ bền nén ở mức độ nhất định, trong khi sử dụng lượng lớn tro than làm vật liệu thô.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, các nhà máy điện đốt than được bố trí trong khắp cả nước. Hơn nữa, với chi phí thấp để tạo ra điện của chúng, có dự định xây dựng chúng trong khắp cả nước để bù cho sự thiếu công suất điện do sự rủi ro của nhà máy điện hạt nhân. Mặt khác, lượng đáng kể than đá được sử dụng trong các nhà máy điện đốt than, nên lượng lớn tro than như tro bay sinh ra do quá trình đốt than, sự loại bỏ nó đã trở thành một vấn đề.

Mặc dù một phần tro than sinh ra được sử dụng dưới dạng hỗn hợp khoáng chất dùng để tạo ra bê tông trộn sẵn, hầu hết phần này được chôn lấp hoặc được đưa vào công ty xi măng để xử lý với bảo hiểm phí tổn.

Là một trong số các phương pháp thúc đẩy việc sử dụng tro than này, người ta đã thử sử dụng tro này không chỉ dưới dạng hỗn hợp khoáng chất dùng cho bê tông trộn sẵn mà còn sử dụng chúng thay vì cốt liệu cát và sỏi để khử chúng. Hơn nữa, người ta cũng đã thử chỉ sử dụng tro than mà không sử dụng cát và sỏi. Là phương pháp chỉ sử dụng tro than, có quy trình cải tiến để nhào trộn (Tài liệu sáng chế 1) và sử dụng tro than hiện có mà đã được chôn lấp một lần (Tài liệu sáng chế 2).

Tuy nhiên, khi bê tông trộn sẵn chứa lượng lớn tro than và hơn nữa tất cả cát và sỏi được thay thế bằng tro than, xảy ra vấn đề về độ bền giảm của bê tông hoá rắn. Và nó cũng đã trở thành vấn đề về việc sử dụng vật liệu riêng của tro than hiện có.

Danh mục tài liệu được trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[Tài liệu sáng chế 1] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP S61-89808A

[Tài liệu sáng chế 2] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP2013-124212A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất bê tông trộn sẵn có khả năng giữ độ bền nén của nó sau khi đã được hoá rắn, trong khi nó chứa nhiều tro than làm vật liệu thô. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất bê tông trộn sẵn không đắt tiền bằng cách làm gia tăng hàm lượng tro than trong vật liệu, cũng như thúc đẩy việc sử dụng tro than.

Giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu và đã phát hiện ra rằng, bằng cách bổ sung trước nước vào tro bay chứa nước và/hoặc tro clinke được tích lũy ở đáy nồi hơi trong nhà máy điện, độ bền nén của bê tông gia tăng và đã hoàn thành sáng chế. Tức là, sáng chế đề xuất các đối tượng như sau.

1. Bê tông trộn sẵn bao gồm tro bay chứa nước.
2. Bê tông trộn sẵn bao gồm tro bay chứa nước và tro clinke.
3. Bê tông trộn sẵn theo mục bất kỳ trong số mục 1 hoặc 2 nêu trên, trong đó hàm lượng nước của tro bay chứa nước nằm trong khoảng từ 10 đến 40% trọng lượng.
4. Bê tông trộn sẵn theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3 nêu trên, trong đó bê tông trộn sẵn này không chứa cát hoặc sỏi.
5. Bê tông trộn sẵn theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4 nêu trên, trong đó bê tông trộn sẵn này không chứa tác nhân AE.
6. Bê tông trộn sẵn theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 5 nêu trên, trong đó bê tông trộn sẵn này chứa xỉ.
7. Bê tông trộn sẵn theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 6 nêu trên, trong đó bê tông trộn sẵn này chứa bột gỗ.
8. Vật liệu hoá rắn chứa bê tông trộn sẵn theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 7.

9. Hạt vật liệu hoá rắn thu được bằng cách nghiền vật liệu hoá rắn theo mục 8 nêu trên.

10. Phương pháp sản xuất bê tông trộn sẵn, trong đó phương pháp này bao gồm bước bổ sung nước vào tro bay và cho phép giữ hỗn hợp này trong khoảng thời gian định trước, nhờ đó ít nhất tro bay chứa nước, xi măng và nếu cần nước được trộn.

11. Phương pháp sản xuất bê tông trộn sẵn, trong đó phương pháp này bao gồm bước bổ sung nước vào tro bay và cho phép giữ hỗn hợp này trong khoảng thời gian định trước, nhờ đó ít nhất tro bay chứa nước, tro clinke, xi măng và nếu cần nước được trộn.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, thậm chí trong khi sử dụng lượng lớn tro than, người ta có thể tạo ra bê tông trộn sẵn mà có khả năng giữ độ bền nén của bê tông hoá rắn ở mức độ nhất định. Bằng cách làm gia tăng lượng tro than, người ta có thể tạo ra bê tông với chi phí thấp và thúc đẩy việc sử dụng tro than sinh ra với lượng lớn trong nhà máy điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện phương pháp đo khả năng chảy (chỉ số dòng chảy).

Fig.2 thể hiện phương pháp đo sự giãn nở thể tích (chiều dài giãn nở).

Fig.3 thể hiện các kết quả đo của khả năng chảy.

Fig.4 thể hiện các kết quả đo của sự giãn nở thể tích.

Fig.5 thể hiện các kết quả đo của trọng lượng mẫu thử nghiệm.

Fig.6 thể hiện các kết quả đo của độ bền nén.

Fig.7 thể hiện độ bền nén của bê tông bằng cách sử dụng tro bay mà không được bổ sung nước trước.

Fig.8 thể hiện độ bền nén của bê tông bằng cách sử dụng tro bay chứa nước.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Bê tông được sử dụng một cách rộng rãi dưới dạng vật liệu thô dùng cho xây dựng dân dụng hoặc các kết cấu xây dựng. Bê tông là vật liệu hoá rắn chứa các thành

phần khác nhau và bê tông trước khi được hoá rắn được gọi là bê tông trộn sẵn, mà thường được tạo ra bằng cách tạo hỗn hợp và nhào trộn xi măng, cốt liệu mịn, cốt liệu thô, nước, hỗn hợp hoá chất và nếu cần hỗn hợp khoáng chất.

Trong nhiều trường hợp, cát được dùng làm cốt liệu mịn và sỏi được dùng làm cốt liệu thô. Hỗn hợp hoá chất được trộn với lượng nhỏ và đóng vai trò thúc đẩy các tính năng khác nhau của bê tông. Ví dụ, có tác nhân tạo bọt (Air Entraining agent-AE agent) mà tạo ra bọt khí để cho phép nhào trộn bê tông trơn tru và tác nhân khử nước để phân phối xi măng. Hỗn hợp khoáng chất để được bổ sung với lượng tương đối lớn, như tro núi lửa hoặc tro than mà tạo ra hợp chất mới bằng cách cho phản ứng với xi măng hoặc chất phụ gia giãn nở An được dùng để ngăn không cho các vết nứt xảy ra do sự co rút bê tông hoặc xỉ tạo ra tại thời điểm tinh luyện kim loại.

Trong bê tông trộn sẵn theo sáng chế, người ta có thể sử dụng tro than thay thế cho cát và sỏi, dưới dạng cốt liệu mịn và cốt liệu thô. Người ta có thể thay thế tất cả cát và sỏi hoặc một phần của nó bằng tro than. Đối với tro than, tro bay mà được bổ sung nước trước và/hoặc tro clinke nên được sử dụng. Người ta có thể tạo ra bê tông trộn sẵn với chi phí thấp theo việc sử dụng ít cát hoặc sỏi và cũng có thể dẫn đến việc sử dụng tro than.

Tro bay là tro than được tạo ra bằng sự đốt cháy trong nồi hơi, nồi theo khí đốt cháy và được thu gom bởi máy gom bụi. Theo sáng chế, tro bay chứa nước là tro bay được bổ sung nước trước khi được sử dụng. Tro bay chứa nước này, trước khi được trộn với các vật liệu khác, đã được bổ sung nước và đã được cho phép giữ nguyên trong khoảng thời gian định trước. Hàm lượng nước (% trọng lượng) được tính toán theo lượng nước bổ sung. Hàm lượng nước (% trọng lượng) = lượng nước bổ sung / (tro bay + lượng nước bổ sung). Tốt hơn là, hàm lượng nước nằm trong khoảng từ 10 đến 40, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 35% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 15 đến 35% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 18 đến 22% trọng lượng. Khi hàm lượng nước thấp, khả năng chảy giảm và để lại nhiều khí trong lỗ (khe hở không khí) của tro bay xộp. Khí trong lỗ gây ra âm kếp do nhiệt độ tăng nhanh tại thời điểm hoá rắn bê tông bằng hơi nước và làm giảm độ bền nén của bê tông hoá rắn. Khi hàm lượng nước cao, cốt liệu tro bay trong quá

trình nhào trộn và khiến cho khó nhào trộn đều, do đó độ bền nén của bê tông giảm sau khi được hoá rắn.

Tro clinke, mà là hạt tro than tạo ra bởi sự đốt cháy trong nồi hơi, hoà tan để cốt liệu với nhau, rơi để duy trì ở đáy bể nước và nghiền và điều chỉnh kích cỡ hạt của nó. Kích cỡ hạt của nó lớn hơn so với kích cỡ hạt của tro bay mà là hạt mịn. Do hạt này là vật liệu rơi xuống và kết lắng trong bể nước, nên nó chứa trước lượng nước nhất định.

Tro bay hoặc tro clinke không nhất thiết phải được sinh ra ở nhà máy điện đốt than, ví dụ, nó có thể được sinh ra bởi nồi hơi cấp nhiệt. Ngoài ra, tốt hơn nếu hầu hết mật độ tro bay và tro clinke giống nhau, tốt hơn nữa nếu sự khác nhau về mật độ của tro bay với mật độ của tro clinke nằm trong khoảng $\pm 5\%$. Sự khác nhau về mật độ tương đối có thể tác động đến mức độ nhào trộn.

Tốt hơn nếu, tỷ lệ trộn theo trọng lượng của tro bay chứa nước với tro clinke nằm trong khoảng từ 95:5 đến 50:50, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 95:5 đến 70:30 và thậm chí tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 95:5 đến 85:15. Nếu tỷ lệ của tro clinke duy trì ở mức nhất định và cao hơn, khả năng chảy gia tăng và có thể thu được độ bền lớn hơn. Ngoài ra, tỷ lệ của tro bay và tro clinke sinh ra ở nhà máy điện đốt than là khoảng 9:1, tỷ lệ khoảng 90:10 cũng được ưu tiên dựa vào quan điểm về việc sử dụng tro than phù hợp.

Không có giới hạn đặc biệt đối với tỷ lệ hỗn hợp theo trọng lượng của tro than (trọng lượng của tro bay trước khi bổ sung nước vào + trọng lượng của tro clinke) theo tổng lượng bê tông trộn sẵn. Tuy nhiên, tỷ lệ này được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,7. Tỷ lệ trọng lượng quá cao có thể làm giảm độ bền, trong khi tỷ lệ trọng lượng quá thấp sẽ gặp bất lợi dựa vào quan điểm về việc sử dụng tro than.

Hỗn hợp hoá chất có thể được bổ sung vào hoặc không được bổ sung vào. Thậm chí nếu hỗn hợp hoá chất không được bổ sung vào, nếu tro clinke và tro bay được sử dụng làm vật liệu thô, bê tông trộn sẵn có khả năng duy trì khả năng chảy cho phép nhào trộn đủ và khả năng nó duy trì độ bền bê tông sau khi được hoá rắn. Với việc không cần hỗn hợp hoá chất, người ta có thể tạo ra bê tông trộn sẵn với chi phí thấp.

Là vật liệu thô dùng cho bê tông trộn sẵn, người ta có thể bổ sung xi để làm gia tăng trọng lượng. Ngoài ra, khi tạo ra bờ hầm nuôi cá được tạo ra từ bê tông, người ta có thể bổ sung bột gỗ mà hữu ích cho tảo sinh trưởng.

Bê tông được tạo ra như sau.

Khi bổ sung nước vào tro bay trước, phương pháp bất kỳ cũng khả dụng miễn là tro bay chứa nước khó chứa khí, có phương pháp mà trong đó nước được bổ sung vào trong khi nhào trộn bởi máy trộn hoặc có phương pháp mà trong đó việc nhào trộn được thực hiện sau khi bổ sung nước để hấp thụ nước. Hơn nữa, là phương pháp vận hành thực, ví dụ, phương pháp mà trong đó tro bay được thổi vào trong không khí và nước được phun vào đó.

Đây là phương pháp mà nhờ đó kết lắng tro bay trong thiết bị, mà cũng là cối xay được bố trí theo phương thẳng đứng, với hai tấm đĩa quay ở tốc độ cao, tro bay được quay theo lớp mỏng và được phân tán (bay trong không khí) và nước được phun từ van xả mà có khả năng điều chỉnh áp suất.

Tốt hơn nếu, thời gian được cho phép giữ nguyên là 12 giờ hoặc nhiều hơn, tốt hơn nữa là 18 giờ và thậm chí tốt hơn nữa là 24 giờ hoặc nhiều hơn. Thời gian giữ nguyên lâu hơn, nhiều nước đi vào không đều bề mặt hạt tro bay, tốt hơn là không khí trong lỗ được đẩy ra.

Sau khi để yên, xi măng, tro bay chứa nước, tro clinke, nước và tùy ý, sỏi, cát, hỗn hợp hoá chất và hỗn hợp khoáng chất được nhào trộn. Tỷ lệ hỗn hợp của các vật liệu khác nhau như xi măng và nước được thiết lập theo độ bền đích hoặc tương tự. Bê tông trộn sẵn được rót vào trong khuôn và được đúc. Sau khi đúc, bê tông được hoá rắn. Nếu cần, bê tông được nghiền để thu được sản phẩm dạng hạt.

Khi sử dụng bê tông theo sáng chế, ví dụ, sản phẩm bê tông có thể được cân nhắc để sử dụng trong bờ ngầm nuôi cá, bê tông dạng hạt cũng được cân nhắc để sử dụng dưới dạng vật liệu cải tạo đường, vật liệu san lấp trong công trường xây dựng dân dụng và cốt liệu của bê tông trộn sẵn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả trong các ví dụ.

Ví dụ 1

Đối với bê tông chứa tro bay, tác dụng của việc bổ sung trước nước và bổ sung tro clinke được thử nghiệm. Cụ thể là, khả năng chảy sau khi nhào trộn và sự giãn nở thể tích sau khi được hoá rắn, mật độ và độ bền nén được xác định và các trị số của chúng được so sánh.

1. Tạo ra bê tông

Tro than nên là tro than mà được xả ra từ hai nhà máy điện (a) và (b) và lần lượt được sử dụng. Tỷ lệ hỗn hợp của bê tông trộn sẵn được thể hiện trong các bảng 1 và 2.

Đối với nhà máy điện (a), bê tông chứa tro bay mà không được bổ sung nước trước (ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-A (tro khô), ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-B (tro khô + tác nhân AE)), bê tông bao gồm tro bay chứa nước mà được bổ sung nước trước (ví dụ thử nghiệm (a)-A (30% tro bay chứa nước), ví dụ thử nghiệm (a)-B (tất cả lượng tro bay chứa nước được bổ sung nước)) được tạo ra.

Đối với nhà máy điện (b), bê tông chứa tro bay mà không được bổ sung nước trước (ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-A (tro khô), ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-B (tro khô + tác nhân AE)), bê tông bao gồm tro bay chứa nước (ví dụ thử nghiệm (b)-A (20% tro bay chứa nước), ví dụ thử nghiệm (b)-B (tất cả lượng nước được bổ sung vào trước của tro bay chứa nước)) được tạo ra.

Đặt vật liệu vào trong máy trộn và được nhào trộn với tỷ lệ hỗn hợp nêu trong bảng 1. Tro bay chứa nước được tạo ra bằng cách bổ sung lượng nước vào tro bay như trong bảng 1FW, nhào trộn bằng máy trộn kích thước nhỏ và cho phép giữ nguyên trong 15 giờ. Tuy nhiên, các ví dụ thử nghiệm (a)-B và tất cả lượng nước được bổ sung vào trước được cho phép giữ nguyên trong 32 giờ.

[Bảng 1]

(a)

Tỷ lệ hỗn hợp (/m³)

(đơn vị : kg)

Tiêu đề	Nước	Xi măng	Tro bay	Tro clinke	Tác nhân	Tổng cộng
---------	------	---------	---------	------------	----------	-----------

	W	C			K	AE	
			F F	F W		(AE)	
Ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-A (Tro khô)	500	250	1,048	0	0	0	1,798
Ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-B (Tro khô + tác nhân AE)	500	250	1,048	0	0	0,01	1,798
Ví dụ thử nghiệm (a)-A (30% Tro bay chứa nước)	51	250	1,048	449	0	0	1,798
Ví dụ thử nghiệm (a)-B (Tất cả lượng nước được bổ sung vào trước của tro bay chứa nước)	0	250	1,048	500	0	0	1,798

* Làm giảm lượng nước tương đương với tác nhân AE được bổ sung

(b)

Tỷ lệ hỗn hợp (/m³)

(đơn vị: kg)

Tiêu đề	Nước	Xi măng	Tro bay		Tro clinke	Tác nhân A E	Tổng cộng
	W	C	F F	F W	K	(AE)	
Ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-A (Tro khô)	380	250	1,114	0	0	0	1,744
Ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-B (Tro khô + Tác nhân AE)	380	250	1,114	0	0	0,01	1,744
Ví dụ thử nghiệm (b)-A (20% Tro bay chứa nước)	101	250	1,114	279	0	0	1,744
Ví dụ thử nghiệm (b)-B (20% Tro bay chứa nước + Tro clinke)	101	250	1,003	279	111	0	1,744

* Làm giảm lượng nước tương đương với tác nhân AE được bổ sung

2. Đo các trị số khác nhau

Đối với khả năng chảy sau khi nhào trộn, bê tông trộn sẵn được nhào trộn được

cho tạo thành dạng hình trụ với đường kính 10cm và chiều cao 5cm bằng cách sử dụng xylanh, nó được rung trong 20 giây bằng cách sử dụng đầm rui và đo đường kính (chỉ số dòng chảy) sau khi rung (Fig.1). Người ta có thể nói rằng đường kính lớn hơn (chỉ số dòng chảy), khả năng chảy sẽ lớn hơn.

Đối với sự giãn nở thể tích (chiều dài giãn nở) sau khi hoá rắn, rót bê tông trộn sẵn vào trong khung mẫu thử nghiệm hình trụ với đường kính 12,5cm, chiều cao 25cm và sau khi hoàn thành quá trình hoá rắn, đo chiều dài giãn nở (Fig.2)).

Đối với mật độ, thể tích được tạo ra không đổi và so sánh trọng lượng tại thời điểm đó. Tức là, cân trọng lượng của bê tông mẫu thử nghiệm sau khi hoá rắn và đối với thể tích giãn nở, phần giãn nở được loại bỏ và cân trọng lượng. Cần phải lưu ý rằng nếu không có sự khác nhau đáng kể về vật liệu thô chính, bê tông mà có mật độ lớn hơn có thể là bê tông tốt hơn có hàm lượng ghèn.

Đối với độ bền nén, người ta đã đo được theo JIS A 1108 bằng cách sử dụng bê tông mẫu thử nghiệm.

3. Kết quả

Các kết quả đo về khả năng chảy, sự giãn nở thể tích (chiều dài giãn nở), trọng lượng của mẫu thử nghiệm và độ bền nén được thể hiện trong các bảng 2 đến 5 và các hình vẽ Fig.3 đến Fig.6. Bê tông của nhà máy điện (b) không giãn nở thể tích của nó sau khi hoá rắn (dữ liệu không được thể hiện trên hình vẽ).

Ví dụ thử nghiệm (a)-A (30% tro bay chứa nước), so với ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-A (tro khô), có sự giãn nở thể tích nhỏ hơn (chiều dài giãn nở) ($27 \rightarrow 7\text{mm}$, bảng 3, Fig.4), mật độ cao hơn (trọng lượng mẫu thử nghiệm) ($4,827 \rightarrow 5,126\text{kg}$, bảng 4, Fig.5) và độ bền nén lớn hơn ($4,13 \rightarrow 11,5\text{N/mm}^2$, bảng 5, Fig.6).

Ví dụ thử nghiệm (a)-B (tất cả lượng nước được bổ sung và trước của tro bay chứa nước) cũng được so với ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-A (tro khô), có sự giãn nở thể tích nhỏ hơn (chiều dài giãn nở) ($27 \rightarrow 2\text{mm}$, bảng 3, Fig.4), mật độ cao hơn (trọng lượng mẫu thử nghiệm) $4,827 \rightarrow 5,310\text{kg}$, bảng 4, Fig.5) và độ bền nén lớn hơn, ($4,1 \rightarrow 12,8\text{N/mm}^2$, bảng 5, Fig.6). So với ví dụ thử nghiệm (a)-A (30% tro bay chứa

nước), mặc dù khả năng chảy tương đối kém (bảng 2, Fig.3), sự giãn nở thể tích (chiều dài giãn nở) (bảng 3, Fig.4), mật độ (trọng lượng mẫu thử nghiệm) (bảng 4, Fig.5) và độ bền nén (bảng 5, Fig.6) tốt hơn.

Đối với nhà máy điện (b), ví dụ thử nghiệm (b)-A (20% tro bay chứa nước), cũng so với ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-A (tro khô), có cùng một sự giãn nở thể tích (cả hai đều không giãn nở), mật độ cao hơn (trọng lượng mẫu thử nghiệm) (5,328 → 5,56kg, bảng 4, Fig.5) và độ bền nén lớn hơn (13,4 → 18,9N/mm², bảng 5, Fig.6). So với ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-B (tro khô + tác nhân AE), mật độ cao hơn (5,362 → 5,556kg, bảng 4, Fig.5) và độ bền nén lớn hơn (12,3 → 18,9N/mm², bảng 5, Fig.6).

Ví dụ thử nghiệm (b)-B (20% tro bay chứa nước + tro clinke) là tốt nhất. Theo sự giãn nở thể tích (chiều dài giãn nở), trọng lượng mẫu thử nghiệm và độ bền nén, so với ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-A (tro khô), ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-B (tro khô + tác nhân AE), ví dụ thử nghiệm (b)-A (20% tro bay chứa nước), nó là tốt nhất trong hầu hết tất cả các hạng mục hoặc cùng trị số như trị số của mẫu tốt nhất (các bảng 2 đến 5, các hình vẽ Fig.3 đến Fig.6).

Đối với khả năng chảy, có xu hướng là ví dụ thử nghiệm so sánh sử dụng tro bay không được bổ sung nước trước tốt hơn so với khả năng chảy của ví dụ thử nghiệm so sánh sử dụng tro bay chứa nước (Fig.3), việc này có thể do sự xâm nhập không khí gây ra do trọng lượng nhẹ của mẫu thử nghiệm hoặc mức độ giãn nở, do đó nó không được cân nhắc góp phần vào độ bền nén.

[Bảng 2]

(a)

Khả năng chảy của mỗi tỷ lệ hỗn hợp (đơn vị: cm)

		Chỉ số dòng chảy
Ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-A	Tro khô	22,0
Ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-B	Tro khô + tác nhân AE	22,0
Ví dụ thử nghiệm (a)-A	30% Tro bay chứa nước	15,0

Ví dụ thử nghiệm (a)-B	Tất cả lượng nước được bổ sung vào trước của tro bay chứa nước	13,5
------------------------	--	------

(b)

Khả năng chảy của mỗi tỷ lệ hỗn hợp (đơn vị: cm)

		Chỉ số dòng chảy
Ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-A	Tro khô	24,5
Ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-B	Tro khô + tác nhân AE	21,0
Ví dụ thử nghiệm (b)-A	20% Tro bay chứa nước	17,5
Ví dụ thử nghiệm (b)-B	20% Tro bay chứa nước + Tro clinke	21,0

[Bảng 3]

(a)

Sự giãn nở thể tích của mỗi tỷ lệ hỗn hợp (đơn vị: mm)

		Chiều dài giãn nở
Ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-A	Tro khô	27,0
Ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-B	Tro khô + tác nhân AE	27,0
Ví dụ thử nghiệm (a)-A	30% Tro bay chứa nước	7,0
Ví dụ thử nghiệm (a)-B	Tất cả lượng nước được bổ sung vào trước của tro bay chứa nước	2,0

* Đo chiều dài giãn nở sau khi được hoá rắn

[Bảng 4]

(a)

Trọng lượng bê tông của mẫu thử nghiệm của mỗi tỷ lệ hỗn hợp (đơn vị: kg)

		Trọng lượng của bê tông mẫu thử nghiệm
Ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-A	Tro khô	4,827
Ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-B	Tro khô + tác nhân AE	4,778
Ví dụ thử nghiệm (a)-A	30% Tro bay chứa nước	5,126
Ví dụ thử nghiệm (a)-B	Tất cả lượng nước được bổ sung vào trước của tro bay chứa nước	5,310

(b)

Trọng lượng bê tông của mẫu thử nghiệm của mỗi tỷ lệ hỗn hợp (đơn vị: kg)

	Tiêu đề	Trọng lượng của bê tông mẫu thử nghiệm
Ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-A	Tro khô	5,328
Ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-B	Tro khô + tác nhân AE	5,362
Ví dụ thử nghiệm (b)-A	20% Tro bay chứa nước	5,556
Ví dụ thử nghiệm (b)-B	20% Tro bay chứa nước + Tro clinke	5,752

[Bảng 5]

(a)

Độ bền nén của mỗi tỷ lệ hỗn hợp (đơn vị: N/mm²)

		Độ bền nén (σ)
Ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-A	Tro khô	4,1

Ví dụ thử nghiệm so sánh (a)-B	Tro khô + tác nhân AE	3,9
Ví dụ thử nghiệm (a)-A	30% Tro bay chứa nước	11,5
Ví dụ thử nghiệm (a)-B	Tất cả lượng nước được bổ sung vào trước của tro bay chứa nước	12,8

(b)

Độ bền nén của mỗi tỷ lệ hỗn hợp (đơn vị: N/mm²)

		Độ bền nén (σ)
Ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-A	Tro khô	13,4
Ví dụ thử nghiệm so sánh (b)-B	Tro khô + tác nhân AE	12,3
Ví dụ thử nghiệm (b)-A	20% Tro bay chứa nước	18,9
Ví dụ thử nghiệm (b)-B	20% Tro bay chứa nước + Tro clinke	21,1

Đối với các đặc điểm của tro than mà được xả từ hai nhà máy điện, mật độ của chúng được đo và được thể hiện trong bảng 6. Bê tông sử dụng tro than của nhà máy điện (a), có kết quả kém hơn về các trị số khác nhau như độ bền nén so với nhà máy điện (b), đó là vì mật độ của tro bay của nhà điện (a) có lớn hơn không đáng kể và nó có thể ảnh hưởng đến mức độ nhào trộn của bê tông trộn sẵn.

[Bảng 6]

Mật độ (mật độ tương đối)

	Nhà máy điện (a)	Nhà máy điện (b)
Tro bay	2,489	2,060
Tro clinke	2,060	2,060

Ví dụ 2

Đối với bê tông trộn sẵn chứa tro bay và tro clinke, tác dụng của bê tông chứa tro bay chứa nước mà trong đó nước được bổ sung vào trước được thử nghiệm. Tro

than mà được xả ra từ nhà máy điện (b) được sử dụng.

[Bảng 7]

Tỷ lệ hỗn hợp của bê tông của ví dụ thử nghiệm so sánh (không bổ sung nước trước)

	Xi măng	Nước	Tro bay	Tro clinke
Ví dụ thử nghiệm so sánh 1	280	427	785	87
Ví dụ thử nghiệm so sánh 2	300	427	764	85
Ví dụ thử nghiệm so sánh 3	320	427	743	83
Ví dụ thử nghiệm so sánh 4	320	440	743	83

Đơn vị: kg/m³

1. Tạo ra bê tông đối chứng so sánh

Với việc không bổ sung nước trước vào tro bay, đưa xi măng, nước, tro bay và tro clinke vào trong máy trộn và nhào trộn với tỷ lệ trộn nêu trong bảng 7. Hỗn hợp này được đúc và được hoá rắn bằng hơi nước ở 80°C trong 24 giờ, để tạo ra bê tông (các ví dụ so sánh 1 đến 4, bảng 7).

2. Phương pháp tạo ra bê tông theo sáng chế

Lượng nước được biểu thị bởi tro bay chứa nước trong bảng 8 được bổ sung vào tro bay, theo cùng một cách như ví dụ 1, được cho phép để yên trong 24 giờ và tro này được gọi là tro bay chứa nước.

Với tỷ lệ hỗn hợp nêu trong bảng 8, đưa xi măng, nước, tro bay chứa nước, và tro clinke, vào trong máy trộn và nhào trộn. Hỗn hợp này được đúc và được hoá rắn bằng hơi nước ở 80°C trong 24 giờ, để tạo ra bê tông (ví dụ thử nghiệm 1 đến 4, bảng 8).

[Bảng 8]

Tỷ lệ hỗn hợp của bê tông của Ví dụ thử nghiệm (bổ sung nước trước)

	Xi măng	Nước	Tro bay chứa nước		Tro clinke
			Tro bay	Nước	
Ví dụ thử nghiệm 1	240	0	805	427	89
Ví dụ thử nghiệm 2	260	0	795	427	88
Ví dụ thử nghiệm 3	280	0	785	427	87
Ví dụ thử nghiệm 4	300	0	775	427	86

Đơn vị: kg/m³

3. Đo độ bền nén và khối lượng đơn vị

Mẫu thử nghiệm hình trụ có đường kính 10cm và chiều cao 20cm được phục vụ cho thử nghiệm độ bền nén, đối với ví dụ thử nghiệm so sánh vào ngày thứ hai để yên của nó và đối với ví dụ thử nghiệm sử dụng tro bay chứa nước vào ngày thứ tư để yên của nó. Phương pháp thử nghiệm theo JIS A 1108.

Các kết quả của độ bền nén của ví dụ thử nghiệm so sánh được thể hiện trong bảng 9 và Fig.7 và các kết quả của các ví dụ thử nghiệm được thể hiện trong bảng 10 và Fig.8. Không có ví dụ thử nghiệm so sánh nào (từ 1 đến 4) đạt được độ bền đích 18N/mm^2 , tuy nhiên, mỗi ví dụ thử nghiệm mà trong đó có tro bay chứa nước được (từ 1 đến 4) đã đạt được độ bền đích. Ví dụ thử nghiệm 3, so với ví dụ thử nghiệm so sánh 1, mặc dù tỷ lệ của mỗi thành phần tất cả cùng như nhau, độ bền của ví dụ thử nghiệm 3 lớn hơn ví dụ thử nghiệm so sánh 1 ($4,7 \rightarrow 18,3\text{N/mm}^2$). Người ta đã phát hiện ra rằng, trong trường hợp chứa tro bay và cả tro clinke với nhau, bằng cách bổ sung nước vào tro bay trước (sử dụng tro bay chứa nước), độ bền nén được cải thiện.

Dung trọng đơn vị là trọng lượng của mẫu thử nghiệm có thể tích không đổi, trị số mà tương ứng với mật độ bê tông. So sánh ví dụ thử nghiệm 3 với ví dụ thử nghiệm so sánh 1, mặc dù tỷ lệ hỗn hợp là giống nhau, ví dụ thử nghiệm 3 có trị số dung trọng đơn vị lớn hơn, mà có nghĩa là mật độ bê tông được gia tăng nhờ chứa tro bay chứa nước. Người ta có thể cân nhắc rằng bằng cách bổ sung tro bay vào nước trước khi đẩy khí ra trong lỗ mà khiến cho giãn nở, mà cho phép gia tăng mật độ bê tông.

Bảng 9

Kết quả đo của bê tông của Ví dụ thử nghiệm so sánh (không bổ sung nước trước)

		Dung trọng đơn vị (kg)	Độ bền nén (N/mm^2)			Tỷ lệ với trị số đích (%)
			Mỗi trị số	Trị số trung bình	Trị số đích	
Ví dụ thử nghiệm so sánh 1	1	4,965	4,89	4,7	18,0	26,1
	2	5,004	4,48			
	3	4,987	4,73			
Ví dụ thử nghiệm so sánh 2	1	5,000	6,93	6,4	18,0	35,6
	2	5,082	6,03			
	3	5,038	6,28			

Ví dụ thử nghiệm so sánh 3	1	5,080	7,75	8,3	18,0	46,1
	2	5,162	8,97			
	3	5,139	8,15			
Ví dụ thử nghiệm so sánh 4	1	5,317	9,95	8,9	18,0	49,4
	2	5,204	6,69			
	3	5,346	10,20			

[Bảng 10]

Kết quả đo của bê tông của Ví dụ thử nghiệm (bổ sung nước trước)

		Dung trọng đơn vị (kg)	Độ bền nén (N /mm ²)			Tỷ lệ với trị số đích (%)
			Mỗi trị số	Trị số trung bình	Trị số đích	
Ví dụ thử nghiệm 1	1	5,488	20,40	21,5	18,0	119,4
	2	5,504	22,40			
	3	5,499	21,60			
Ví dụ thử nghiệm 2	1	5,525	23,50	20,8	18,0	115,6
	2	5,528	14,80			
	3	5,544	24,20			
Ví dụ thử nghiệm 3	1	5,485	20,20	18,3	18,0	101,7
	2	5,568	17,00			
	3	5,481	17,80			
Ví dụ thử nghiệm 4	1	5,533	19,90	18,7	18,0	103,9
	2	5,501	16,10			
	3	5,521	20,00			

Khả năng áp dụng công nghiệp

Bê tông trộn sẵn theo sáng chế cho phép nó duy trì độ bền nén của nó sau khi hoá rắn trong khi chứa lượng tro than lớn hơn. Bằng cách sử dụng bê tông trộn sẵn này, có thể tạo ra bê tông không đắt tiền, cũng như thúc đẩy việc sử dụng tro than và việc này góp phần vào ngành công nghiệp xây dựng dân dụng, kết cấu và ngành công nghiệp điện.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bê tông trộn sẵn bao gồm tro bay chứa nước làm nguyên liệu thô, mà không chứa tác nhân tạo bọt khí (Air Entraining – AE), trong đó thời gian giữ nguyên là 12 giờ hoặc lâu hơn sau khi nước được bổ sung vào tro bay, hàm lượng nước của tro bay chứa nước nằm trong khoảng từ 10 đến 40% trọng lượng, và tỷ lệ pha trộn theo trọng lượng của tro bay (trọng lượng của tro bay trước khi nước được bổ sung + trọng lượng của tro clinke) trong tổng lượng của bê tông trộn sẵn nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,7.
2. Bê tông trộn sẵn bao gồm tro bay chứa nước và tro clinke làm nguyên liệu thô, mà không chứa chất tăng tốc quá trình đông rắn, trong đó thời gian giữ nguyên là 12 giờ hoặc lâu hơn sau khi nước được bổ sung vào tro bay, hàm lượng nước của tro bay chứa nước nằm trong khoảng từ 10 đến 40% trọng lượng, và tỷ lệ pha trộn theo trọng lượng của tro bay (trọng lượng của tro bay trước khi nước được bổ sung + trọng lượng của tro clinke) trong tổng lượng của bê tông trộn sẵn nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,7 và tro bay được sử dụng dưới dạng cốt liệu mịn và tro clinke được sử dụng dưới dạng cốt liệu thô.
3. Bê tông trộn sẵn theo điểm 2, trong đó bê tông trộn sẵn này không chứa tác nhân AE.
4. Bê tông trộn sẵn bao gồm tro bay chứa nước và tro clinke làm nguyên liệu thô, mà gần như không chứa các hỗn hợp hoá chất, trong đó thời gian giữ nguyên là 12 giờ hoặc lâu hơn sau khi nước được bổ sung vào tro bay (ngoại trừ tro than đã tồn tại), hàm lượng nước của tro bay chứa nước nằm trong khoảng từ 10 đến 40% trọng lượng, và tỷ lệ pha trộn theo trọng lượng của tro bay (trọng lượng của tro bay trước khi nước được bổ sung + trọng lượng của tro clinke) trong tổng lượng của bê tông trộn sẵn nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,7 và tro bay được sử dụng dưới dạng cốt liệu mịn và tro clinke được sử dụng dưới dạng cốt liệu thô.
5. Bê tông trộn sẵn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thời gian giữ nguyên nằm trong khoảng từ 12 giờ đến 32 giờ sau khi nước được bổ sung vào tro bay.
6. Bê tông trộn sẵn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bê tông

trộn sẵn này không chứa cát hoặc sỏi.

7. Bê tông trộn sẵn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó bê tông trộn sẵn này còn chứa xỉ làm nguyên liệu thô.

8. Bê tông trộn sẵn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó bê tông trộn sẵn này còn chứa bột gỗ làm nguyên liệu thô.

9. Vật liệu hoá rắn chứa bê tông trộn sẵn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

10. Hạt vật liệu hoá rắn thu được bằng cách nghiền vật liệu hoá rắn theo điểm 9.

11. Phương pháp sản xuất bê tông trộn sẵn, trong đó phương pháp này bao gồm bước bổ sung nước vào tro bay và giữ nguyên hỗn hợp này trong 12 giờ hoặc lâu hơn, nhờ đó ít nhất là tro bay chứa nước, tro clinke, xi măng và nước được trộn, và không có tác nhân AE được trộn.

12. Phương pháp sản xuất bê tông trộn sẵn, trong đó phương pháp này bao gồm bước bổ sung nước vào tro bay và giữ nguyên hỗn hợp này trong 12 giờ hoặc lâu hơn, nhờ đó ít nhất tro bay chứa nước nêu trên, tro clinke, xi măng và nước được trộn, và không có chất tăng tốc quá trình đóng rắn được trộn, trong đó tro bay được sử dụng dưới dạng cốt liệu mịn và tro clinke được sử dụng dưới dạng cốt liệu thô.

13. Phương pháp sản xuất bê tông trộn sẵn theo điểm 12, trong đó không có tác nhân AE được trộn.

14. Phương pháp sản xuất bê tông trộn sẵn, trong đó nước được bổ sung vào tro bay và giữ nguyên nó trong 12 giờ hoặc lâu hơn, theo đó ít nhất tro bay chứa nước nêu trên, tro clinke, xi măng và nước được trộn, và về cơ bản không có hỗn hợp hoá chất nào được trộn, trong đó tro bay được sử dụng dưới dạng cốt liệu mịn và tro clinke được sử dụng dưới dạng cốt liệu thô.

Fig.1

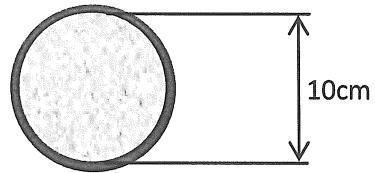
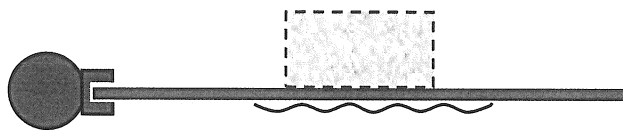
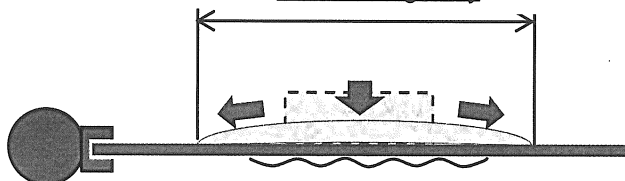
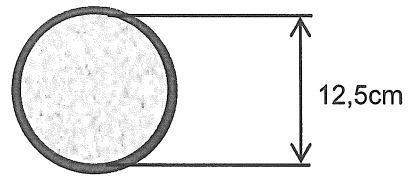
Khả năng chảy (Chỉ số dòng chảy)Hình chiếu bằngHình chiếu cạnhBộ rungChỉ số dòng chảyBộ rung

Fig.2

Đo chiều dài giãn nở

Hình chiếu bằng



Hình chiếu cạnh



↓ Hoá cứng bằng hơi nước

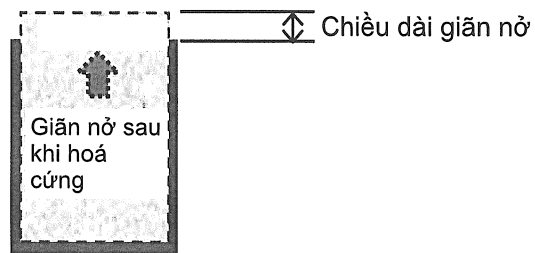
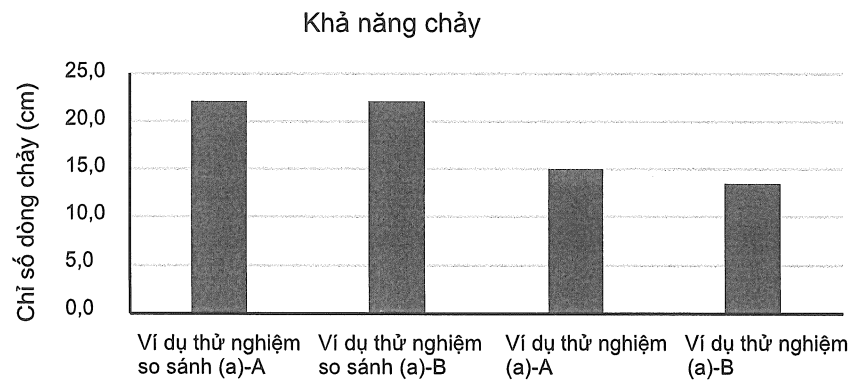


Fig.3

(a)



(b)

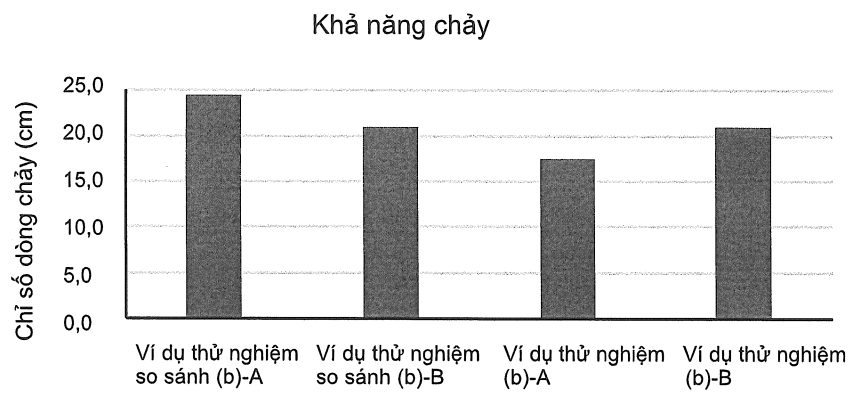


Fig.4

(a)

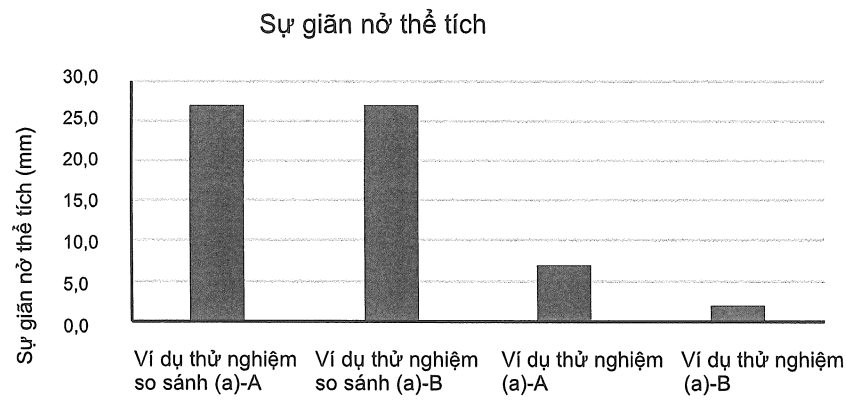
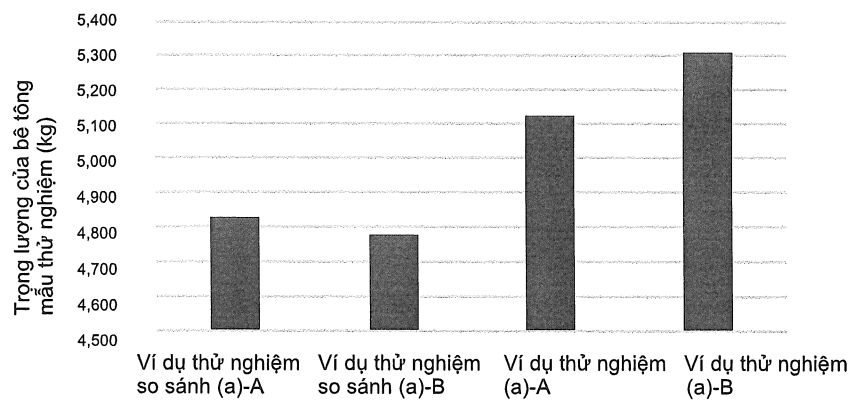


Fig.5

(a)



(b)

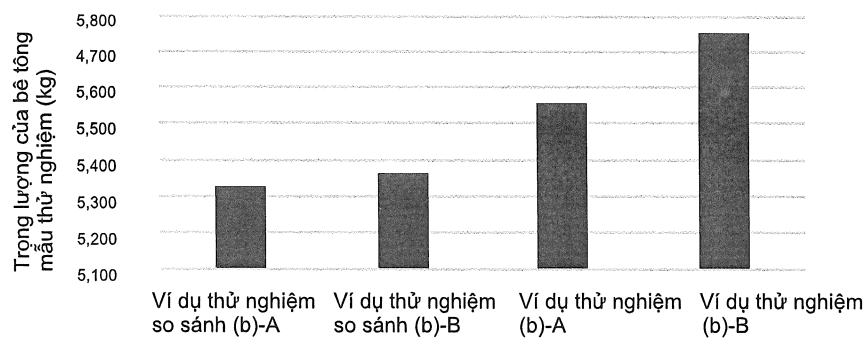
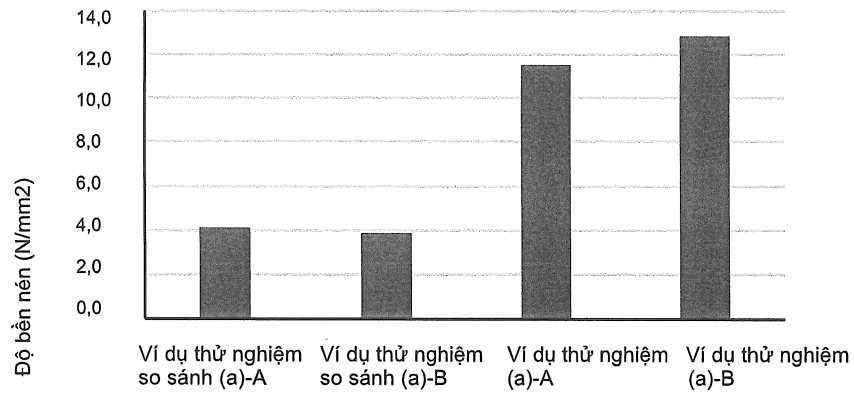


Fig.6

(a)



(b)

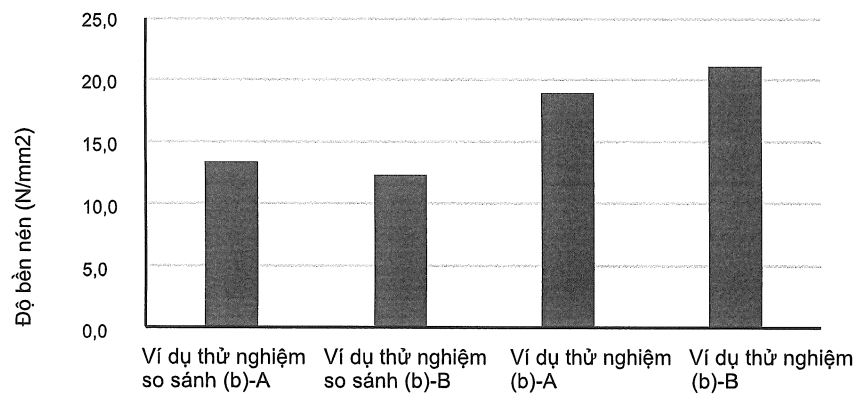


Fig.7

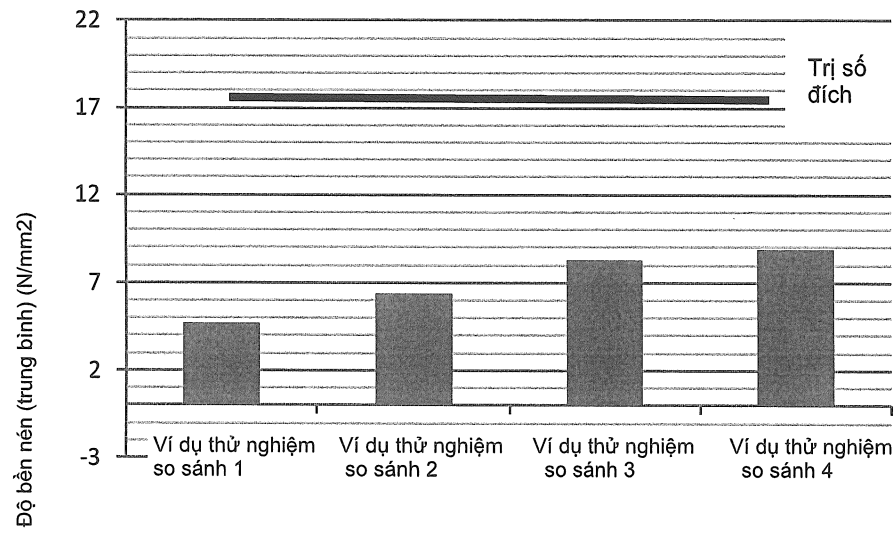


Fig.8

