



(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)



1-0027649

(51)⁷ C04B 7/48; G01N 33/38; C04B 7/00;
C04B 7/38

(13) B

(21) 1-2014-03574

(22) 08/03/2013

(86) PCT/JP2013/056452 08/03/2013

(87) WO 2013/146186 03/10/2013

(30) 2012-077525 29/03/2012 JP

(45) 25/03/2021 396

(43) 26/01/2015 322A

(73) MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION (JP)

3-2, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8117 Japan

(72) Yuuki NINOMIYA (JP); Hisanobu TANAKA (JP); Makio YAMASHITA (JP);
Yoichiro NAKANISHI (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP KIỂM SOÁT HÀM LƯỢNG ĐÁ VÔI TỰ DO CỦA CLINKE XI MĂNG

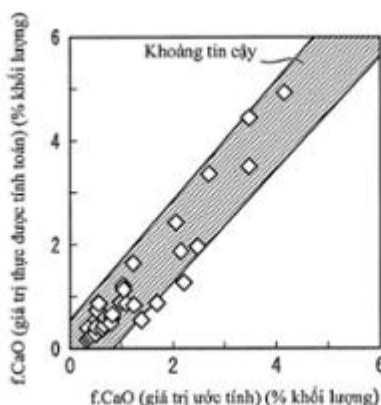
(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do của clinke bằng cách điều chỉnh hàm lượng đá vôi tự do của clinke để chúng nằm trong khoảng nhất định sao cho ngăn ngừa sự thay đổi chất lượng xi măng gây ra do sự thay đổi của hàm lượng đá vôi tự do. Trong phương pháp này, lượng lưu huỳnh trioxit thu được từ nhiên liệu và lượng đã sử dụng của chất khoáng hóa gốc flo được điều chỉnh sử dụng các công thức từ (1) đến (3) sau đây, nhờ đó kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) của clinke.

$$f.CaO = 0,29 \times e^{(0,65 \times A)} \quad (A = a \times SO_3 + b) \quad (1)$$

$$a = 0,0001 \times F + 9,2 \times t - 0,18 \times HM - 9,2 \quad (2)$$

$$b = -0,0005 \times F - 32,8 \times t + 2,9 \times HM + 28,4 \quad (3)$$

SO₃ là lượng của lưu huỳnh trioxit trong clinke; a là hệ số thỏa mãn công thức (2); b là hệ số thỏa mãn công thức (3); F là lượng của flo trong clinke; khi nhiệt độ nung là X°C, t = X/1450; và HM là môđun thủy lực.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do của clinke trong phương pháp sản xuất xi măng sao cho ngăn ngừa sự thay đổi chất lượng xi măng gây ra do sự thay đổi của hàm lượng đá vôi tự do.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các nhà máy xi măng, chất được trộn và nghiền bao gồm đá vôi, đất sét, đá silic oxit, quặng sắt, và chất tương tự được nung ở nhiệt độ cao trong lò gia nhiệt sơ bộ dạng treo (lò SP) hoặc trong lò gia nhiệt sơ bộ dạng treo mới (lò NSP), nhờ đó tạo ra clinke thủy lực. Hàm lượng đá vôi tự do của clinke ảnh hưởng đến các tính chất vật lý của xi măng, và do đó, các nhà máy này sản xuất clinke trong khi vẫn kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do để chúng nằm trong khoảng nhất định.

Đã biết một phương pháp kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do, phương pháp này làm thay đổi tỷ lệ trộn của các nguyên liệu tương ứng (điều chỉnh các thành phần hóa học của khối hỗn hợp của các nguyên liệu), số lượng các nguyên liệu được đưa vào trong lò, tốc độ quay của lò, độ dài của ngọn lửa của buồng đốt, lượng khí thải của lò cần phải hút ra, và tương tự hoặc phương pháp sử dụng chất khoáng hóa được sử dụng.

Ví dụ, trong phương pháp sản xuất được bộ lộ trong tài liệu sáng chế 1 (PTL1), hàm lượng đá vôi tự do của clinke và tương tự được kiểm soát sao cho bằng hoặc nhỏ hơn 0,5% khối lượng. Ngoài ra, trong phương pháp được bộ lộ trong tài liệu sáng chế 2 (PTL2), hàm lượng đá vôi tự do và hàm lượng flo của xi măng được kiểm soát sao cho chúng thỏa mãn công thức tương quan nhất định. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 3 (PTL3) bộc lộ phương pháp sản xuất có thể làm giảm nhiệt độ nung clinke xi măng mà không cần tăng lượng flo bằng cách khiến cho clinke đã nung chứa một hoặc nhiều thành phần được chọn từ nhóm bao gồm flo, lưu huỳnh, clo, và brom cũng như một hoặc nhiều nguyên tố sắt được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố từ nhóm 3 đến nhóm 12.

Tuy nhiên, có những hạn chế đối với việc kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do trong các phương pháp nêu trên, và ở hoàn cảnh hiện tại, sự thay đổi lớn hàm lượng đá

vôi tự do là không thể tránh khỏi. Khi hàm lượng đá vôi tự do thay đổi, các tính chất vật lý cơ bản của xi măng (bê tông), như tính chất đông cứng, độ bền, và độ chảy loãng, bị ảnh hưởng.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[PTL 1] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2008-285370

[PTL 2] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-130932

[PTL 3] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2011-207752

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đề xuất phương pháp ngăn ngừa sự thay đổi chất lượng xi măng gây ra do sự thay đổi của hàm lượng đá vôi tự do bằng cách kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do của clinke để chúng nằm khoảng nhất định trong quy trình sản xuất xi măng.

Giải pháp cho các vấn đề

Theo sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do được tạo ra như dưới đây.

[1] Phương pháp kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do của clinke xi măng, bao gồm bước điều chỉnh hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) trong clinke xi măng sử dụng các công thức từ (1) đến (3).

$$f.CaO = 0,29 \times e^{(0,65 \times A)} \quad (A = a \times SO_3 + b) \quad (1)$$

$$a = 0,0001 \times F + 9,2 \times t - 0,18 \times HM - 9,2 \quad (2)$$

$$b = -0,0005 \times F - 32,8 \times t + 2,9 \times HM + 28,4 \quad (3)$$

trong đó trong công thức (1), f.CaO là hàm lượng đá vôi tự do (% trọng lượng),

SO₃ là lượng (% trọng lượng) của lưu huỳnh trioxit trong clinke xi măng,

a là hệ số thỏa mãn công thức (2),

b là hệ số thỏa mãn công thức (3),

F là lượng (mg/kg) của flo trong clinke xi măng,

t là hệ số được xác định trên cơ sở nhiệt độ 1450°C (khi nhiệt độ nung là X°C, $t = X/1450$), và

HM là môđun thủy lực.

[2] Phương pháp kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do của clinke xi măng theo [1], phương pháp này có thể còn bao gồm bước điều chỉnh lượng thiết yếu của chất thải chứa florit hoặc flo mà là nguồn flo trong clinke xi măng và được sử dụng dưới dạng chất khoáng hóa, lượng đã qua sử dụng của nhiên liệu làm nguồn SO₃ trong clinke xi măng, và lượng thiết yếu của thạch cao thải để kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) sử dụng các công thức từ (1) đến (3).

Hiệu quả của sáng chế

Theo phương pháp kiểm soát của sáng chế, có thể kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) của clinke, bằng cách điều chỉnh lượng đã qua sử dụng của nhiên liệu làm nguồn SO₃ trong clinke và lượng thiết yếu của thạch cao thải, và bằng cách điều chỉnh lượng thiết yếu của chất thải chứa florit hoặc flo là nguồn flo trong clinke và được sử dụng dưới dạng chất khoáng hóa bằng cách sử dụng Công thức (1).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là biểu đồ thể hiện sự tương ứng giữa giá trị được tính toán của hàm lượng đá vôi tự do và giá trị thực sự đo được của hàm lượng đá vôi tự do.

FIG.2 là biểu đồ thể hiện mối tương quan giữa lượng SO₃ và lượng flo ở nhiệt độ nung 1450°C.

FIG.3 là biểu đồ thể hiện mối tương quan giữa lượng SO₃ và lượng flo ở nhiệt độ nung 1350°C.

FIG.4 là biểu đồ thể hiện mối tương quan giữa lượng SO₃ và lượng flo ở nhiệt độ nung 1300°C.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương pháp kiểm soát của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết thông qua các phương án ưu tiên của sáng chế.

Phương pháp kiểm soát của sáng chế là phương pháp kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do của clinke xi măng, trong đó hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) của clinke được điều chỉnh sử dụng các công thức từ (1) đến (3).

$$f.CaO = 0,29 \times e^{(0,65 \times A)} (A = a \times SO_3 + b) \quad (1)$$

$$a = 0,0001 \times F + 9,2 \times t - 0,18 \times HM - 9,2 \quad (2)$$

$$b = -0,0005 \times F - 32,8 \times t + 2,9 \times HM + 28,4 \quad (3)$$

Trong công thức (1), f.CaO là hàm lượng đá vôi tự do (% trọng lượng); SO_3 là lượng (% trọng lượng) của lưu huỳnh trioxit trong clinke; a là hệ số thỏa mãn công thức (2); b là hệ số thỏa mãn công thức (3); F là lượng (mg/kg) của flo trong clinke; t là hệ số được xác định trên cơ sở nhiệt độ f 1450°C (khi nhiệt độ nung là X°C, $t = X/1450$); và HM là môđun thủy lực.

Hầu hết SO_3 là lượng lưu huỳnh trioxit trong clinke, thu được từ nhiên liệu dùng để nung. Ngoài ra, lượng SO_3 trong clinke được điều chỉnh bằng cách trộn lẫn bột tấm thạch cao thải với nhiên liệu hoặc bằng cách đưa bột tấm thạch cao thải vào trong lò từ phần cửa ra của lò. Lượng đã qua sử dụng của nhiên liệu hoặc lượng thạch cao thải được đưa vào trong lò được điều chỉnh, có thể kiểm soát lượng SO_3 được thể hiện bằng công thức (1).

Ngoài ra, chất khoáng hóa được bổ sung vào nguyên liệu của clinke. (Bùn) chất thải chứa florit, flo, và tương tự được sử dụng dưới dạng chất khoáng hóa. Flo có trong clinke chủ yếu thu được từ chất khoáng hóa. Do đó, ví dụ, bằng cách điều chỉnh lượng thiết yếu của chất khoáng hóa, có thể điều chỉnh các hệ số a và b của các công thức (2) và (3) bao gồm lượng flo F và để cuối cùng kiểm soát lượng SO_3 trong clinke được thể hiện bằng công thức (1).

Môđun thủy lực HM là chỉ số được thể hiện bằng $HM = CaO/(SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3)$. MH càng lớn, thì lượng canxi oxit hoặc alit trong clinke càng tăng. Kết quả là, khả năng phản ứng cháy giảm, vì thế số lượng của hàm lượng đá vôi tự do tăng. Nói chung, môđun thủy lực HM của nguyên liệu của clinke là từ 1,90 đến 2,30.

Ngoài ra, công thức (1) được thỏa mãn khi lượng flo F trong clinke bằng hoặc lớn hơn 300 mg/kg. Nếu lượng flo F trong clinke nhỏ hơn mức này, thì tương quan giữa flo và SO_3 có thiên hướng bị yếu, và hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) của clinke

có thiên hướng tăng lớn hơn giá trị được thể hiện bằng công thức (1).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Lượng SO_3 trong clinke được đo theo JIS R 5202:2010 “Các phương pháp phân tích hóa học của xi măng”. Lượng flo trong clinke được đo bằng phân tích tính huỳnh quang tia X (phương pháp bánh than bột hoặc phương pháp hạt).

Hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) của clinke được đo theo JCAS I-01:1997 “Định lượng của canxi oxit tự do”.

Hệ số nhiệt nung t là hệ số được xác định trên cơ sở nhiệt độ 1450°C . Khi nhiệt độ nung là 1350°C , thì $t = 1350/1450 = 0,93$, và khi nhiệt độ nung là 1450°C , thì $t = 1450/1450 = 1,00$.

Ví dụ 1

Lượng SO_3 , lượng flo, và hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) của clinke xi măng thu được được đo. Kết quả được thể hiện trong bảng 1 cùng với môđun thủy lực HM và hệ số nhiệt nung t . Ngoài ra, hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO ước tính), mà được tính toán bằng cách bít kín môđun thủy lực của nguyên liệu, hệ số nhiệt nung, lượng SO_3 đo được, và lượng flo theo công thức (1), cũng được thể hiện trên bảng 1. Ngoài ra, mối tương quan giữa hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO ước tính) dựa vào công thức (1) và hàm lượng đá vôi tự do thực tế đo được (f.CaO) được thể hiện trên FIG.1.

Như được thể hiện trong bảng 1, mức chênh lệch giữa hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) dựa vào công thức (1) và hàm lượng đá vôi tự do thực tế đo được (f.CaO) là nhỏ và nằm trong khoảng hẹp như được thể hiện trên FIG.1. Điều này cho thấy rằng công thức (1) thể hiện hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) của clinke đáng tin cậy, và do đó, có thể kiểm soát dễ dàng hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) của clinke dựa vào công thức (1).

Ví dụ 2

FIG.2 và FIG.3 thể hiện mối tương quan giữa lượng SO_3 và lượng flo mà khiến cho hàm lượng đá vôi tự do (f.CaO) ở mỗi nhiệt độ nung nằm trong khoảng $0,5 < \text{f.CaO} < 1,0$ dựa vào công thức (1) khi mỗi nguyên liệu của clinke có môđun thủy

lực HM 1,9, 2,1, và 2,3 được nung ở nhiệt độ 1300°C, 1350°C, và 1450°C tương ứng. Trên các hình vẽ này, vùng gạch chéo thuộc giới hạn $0,5 < f.CaO < 1,0$. Bằng cách điều chỉnh lượng SO_3 và lượng flo, có thể kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do sao cho nằm trong khoảng $0,5 < f.CaO < 1,0$.

Bảng 1

	SO ₃	F	t	HM	f.CaO	F.CaO ước tính		SO ₃	F	t	HM	f.CaO	F.CaO ước tính
Ví dụ 1	1,83	1160	1,00	1,89	0,18	0,30	Ví dụ 22	2,00	2700	0,90	2,10	0,63	0,80
Ví dụ 2	0,43	1015	1,00	1,89	0,21	0,38	Ví dụ 23	0,88	595	1,00	2,31	0,66	0,84
Ví dụ 3	0,84	2455	1,00	2,31	0,26	0,50	Ví dụ 24	3,15	2740	0,90	2,31	0,71	0,50
Ví dụ 4	2,64	2610	1,00	2,31	0,26	0,42	Ví dụ 25	2,72	695	1,00	2,30	0,74	0,56
Ví dụ 5	0,41	305	1,00	1,88	0,33	0,46	Ví dụ 26	1,12	2780	0,93	2,31	0,82	1,23
Ví dụ 6	1,83	1150	0,93	1,90	0,36	0,64	Ví dụ 27	3,05	1580	0,93	2,31	0,84	0,57
Ví dụ 7	2,11	340	1,00	1,89	0,38	0,35	Ví dụ 28	0,50	5000	0,90	2,10	0,86	1,10
Ví dụ 8	2,00	5000	0,93	2,10	0,39	0,36	Ví dụ 29	1,10	1595	0,93	2,31	0,87	1,71
Ví dụ 9	1,62	2535	1,00	2,31	0,39	0,46	Ví dụ 30	2,07	1565	0,93	2,31	0,87	1,00
Ví dụ 10	3,05	2370	0,93	2,30	0,41	0,51	Ví dụ 31	2,00	1390	0,90	2,10	1,14	1,06
Ví dụ 11	2,09	340	0,93	1,91	0,43	0,66	Ví dụ 32	2,12	2700	0,90	2,30	1,20	1,03
Ví dụ 12	1,72	1450	1,00	2,30	0,46	0,58	Ví dụ 33	0,50	620	0,93	2,10	1,25	2,21
Ví dụ 13	2,62	1605	1,00	2,30	0,46	0,49	Ví dụ 34	2,00	655	0,93	2,31	1,63	1,25
Ví dụ 14	0,84	1625	1,00	2,30	0,49	0,63	Ví dụ 35	1,10	675	0,93	2,30	1,86	2,17
Ví dụ 15	2,01	2670	0,93	2,30	0,49	0,81	Ví dụ 36	0,50	2310	0,90	2,10	1,95	2,49
Ví dụ 16	2,00	2440	0,93	2,10	0,50	0,61	Ví dụ 37	1,15	2650	0,90	2,31	2,41	2,09
Ví dụ 17	0,50	5000	0,93	2,10	0,50	0,58	Ví dụ 38	1,15	1635	0,90	2,31	3,39	2,71
Ví dụ 18	2,00	5000	0,90	2,10	0,55	0,50	Ví dụ 39	0,50	1195	0,90	2,10	3,52	3,50
Ví dụ 19	2,00	1340	0,93	2,10	0,56	0,77	Ví dụ 40	1,16	670	0,90	2,30	4,44	3,45
Ví dụ 20	1,73	645	1,00	2,31	0,56	0,70	Ví dụ 41	0,50	640	0,90	2,10	4,89	4,15
Ví dụ 21	0,43	1020	0,93	1,90	0,56	1,41							

Lưu ý: SO₃ là lượng SO₃ (% trọng lượng) trong clinke; F là lượng flo (mg/kg) trong clinke; t là hệ số được xác định trên cơ sở nhiệt độ nung (1,00 = 1450/1450, 0,93 = 1350/1450); f.CaO là giá trị thực đo được (% trọng lượng); và F.CaO ước tính là giá trị được tính toán (% trọng lượng) dựa vào công thức (1).

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể ứng dụng cho phương pháp kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do ($f.CaO$) của clinke bằng cách điều chỉnh lượng đã qua sử dụng của nhiên liệu làm nguồn SO_3 trong clinke, lượng thiết yếu của thạch cao thải, và điều chỉnh lượng thiết yếu của chất thải chứa florit hoặc flo mà là nguồn flo trong clinke và được sử dụng dưới dạng chất khoáng hóa bằng cách sử dụng công thức (1).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do của clinke xi măng, phương pháp này bao gồm các bước:

bổ sung chất thải chứa florit hoặc flo, mà là nguồn flo trong clinke xi măng và được sử dụng dưới dạng chất khoáng hóa vào nguyên liệu thô của clinke xi măng,

trộn lẫn bột tấm thạch cao thải với nhiên liệu hoặc đưa bột tấm thạch cao thải vào trong lò từ phần cửa ra của lò làm nguồn SO_3 trong clinke xi măng,

nung các nguyên liệu thô của clinke xi măng được bổ sung chất thải chứa florit hoặc flo trong lò để tạo ra clinke xi măng,

tính toán hàm lượng đá vôi tự do ($f.\text{CaO}$) của clinke xi măng theo các công thức từ (1) đến (3),

điều chỉnh lượng bổ sung của chất thải chứa florit hoặc flo và lượng nhiên liệu được sử dụng hoặc lượng bổ sung của thạch cao thải theo hàm lượng đá vôi tự do đã được tính toán để kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do ($f.\text{CaO}$) sao cho nằm trong khoảng $0,5 < f.\text{CaO} < 1,0$

$$f.\text{CaO} = 0,29 \times e^{(0,65 \times A)} (A = a \times \text{SO}_3 + b) \quad (1)$$

$$a = 0,0001 \times F + 9,2 \times t - 0,18 \times \text{HM} - 9,2 \quad (2)$$

$$b = -0,0005 \times F - 32,8 \times t + 2,9 \times \text{HM} + 28,4 \quad (3)$$

trong công thức (1), $f.\text{CaO}$ là hàm lượng đá vôi tự do (% trọng lượng),

SO_3 là lượng (% trọng lượng) của lưu huỳnh trioxit trong clinke xi măng,

a là hệ số thỏa mãn công thức (2),

b là hệ số thỏa mãn công thức (3),

F là lượng (mg/kg) của flo trong clinke xi măng,

t là hệ số được xác định trên cơ sở nhiệt độ 1450°C (khi nhiệt độ nung là $X^\circ\text{C}$, $t = X/1450$), và

HM là môđun thủy lực.

2. Phương pháp kiểm soát hàm lượng đá vôi tự do của clinke xi măng theo điểm 1, trong đó lượng flo trong clinke xi măng là bằng hoặc lớn hơn 300 mg/kg.

FIG. 1

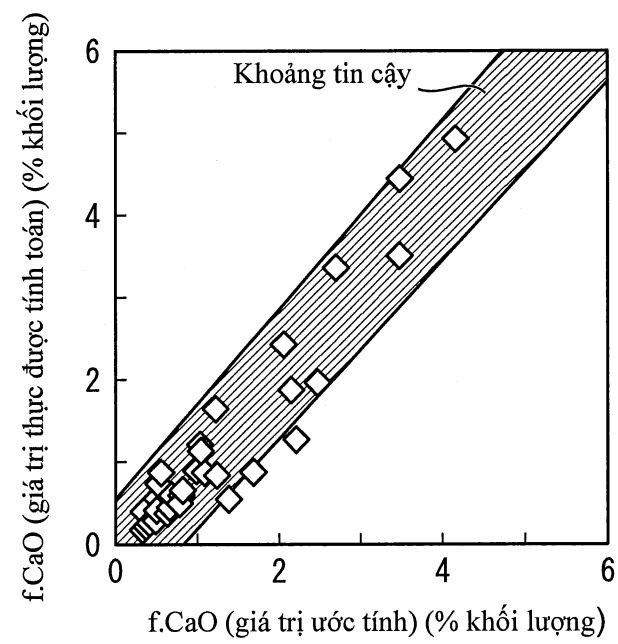


FIG. 2

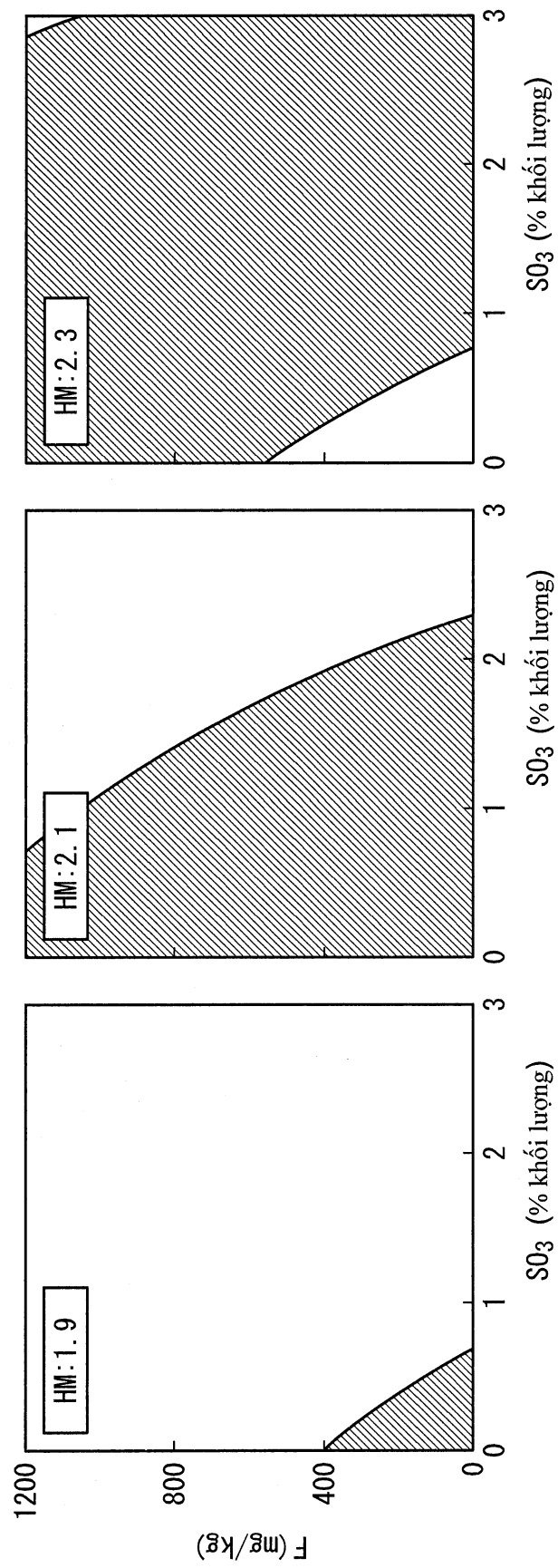


FIG. 3

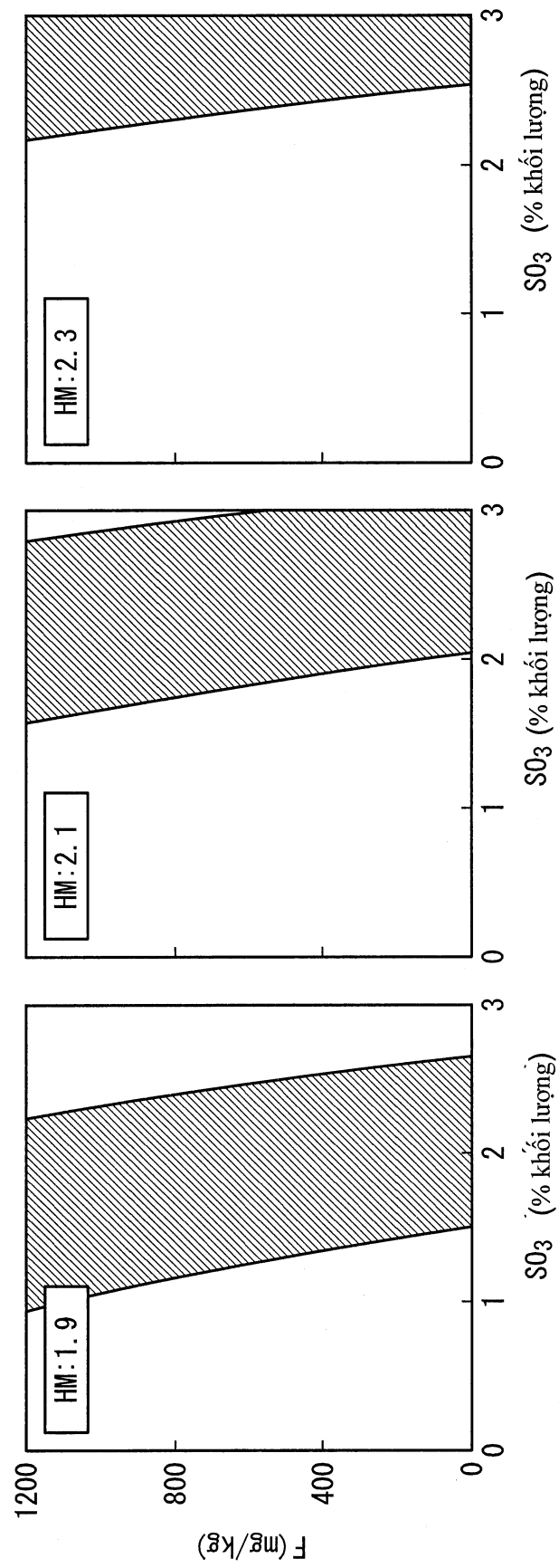


FIG. 4

