



(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)



1-0040290

(51)^{2020.01} B01D 53/72; C04B 28/14; C04B 14/04

(13) B

(21) 1-2020-04049

(22) 25/12/2017

(86) PCT/CN2017/118218 25/12/2017

(87) WO 2019/114028 20/06/2019

(30) 201711346461.4 15/12/2017 CN

(45) 25/06/2024 435

(43) 25/11/2020 392A

(73) BEIJING NEW BUILDING MATERIALS PUBLIC LIMITED COMPANY (CN)
Room 1601, Tower A, BNBM, No.9, Qibei Road, South District of Future Science
Park, Changping District, Beijing 102209, China

(72) CHEN, Hongxia (CN); WU, Fade (CN); ZHOU, Jianzhong (CN); WANG, Xia (CN);
LI, Fan (CN); RAN, Xiuyun (CN).

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

(54) TẮM THẠCH CAO ĐỂ LOẠI BỎ FORMALDEHYT

(57) Sáng chế bộc lộ tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt và phương pháp điều chế tấm thạch cao này. Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt này chứa hỗn hợp của zeolit cải biến, methoxylamin hydroclorua, các amin polyme, gồm guar và phosphat, và có thể bắt giữ và phân hủy nhanh chóng formaldehyt trong nhà. Do đó, tấm thạch cao này làm giảm một cách hiệu quả nồng độ formaldehyt trong nhà và giữ tác dụng loại bỏ formaldehyt trong thời gian dài; và tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt này cũng có các tính chất cơ học vượt trội.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực vật liệu xây dựng, cụ thể là tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt và phương pháp sản xuất tấm thạch cao này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự chú trọng đến bảo vệ môi trường và sức khoẻ, nhu cầu đối với các tấm thạch cao chức năng đang tăng dần. Trong quá trình trang trí, formaldehyt thường không xuất hiện vấn đề trong một số lớp phủ hoặc một số quy trình khác trong giai đoạn sau đó. Formaldehyt đã trở thành một trong những chất gây ô nhiễm chính trong ngành trang trí của quốc gia. Formaldehyt có hại nhất đối với cơ thể con người và có thời gian ủ bệnh dài nhất. Đã biết là "sát thủ số một của ô nhiễm trong nhà". Formaldehyt là nguyên nhân chính của dị dạng sơ sinh, bệnh máu trắng thời thơ ấu, và suy giảm trí nhớ và tinh thần của thanh niên. Đã được xác định bởi WHO (Tổ chức Y tế Thế giới) là "các chất gây ung thư và gây quái thai". Sự phơi nhiễm lâu dài với formaldehyt liều thấp có thể gây nhiễm độc mạn tính và gây ra các bệnh ở hệ hô hấp, hệ thần kinh, hệ sinh sản, hoặc các loại tương tự. Do đó, sự nguy hại của formaldehyt đối với con người là không thể phớt lờ. Vì chu kỳ giải phóng formaldehyt là 3-15 năm, tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt cần đạt đến tác dụng làm sạch formaldehyt hiệu quả và lâu dài.

Các tấm thạch cao hiện có để làm sạch formaldehyt chỉ dựa vào chất hấp thụ, mà không ổn định đối với sự hấp thụ formaldehyt. Không có mục đích rõ ràng đối với sự hấp thụ vật lý, nhiều thành phần ở không khí trong nhà sẽ cạnh tranh formaldehyt để hấp thụ, và cũng có vấn đề về sự bão hoà hấp thụ. Sự hấp thụ yếu có thể làm cho formaldehyt bị giải phóng, và tác dụng là khó đảm bảo. Sự phân huỷ formaldehyt bằng cách bổ sung chất quang xúc tác vào tấm thạch cao đòi hỏi nhiều điều kiện bên ngoài hơn, ví dụ, ánh sáng cực tím cần để kích thích hoạt tính xúc tác, và độ ẩm trong nhà cũng cần. Do đó, trong các ứng dụng thực tế, tác dụng làm sạch formaldehyt của tấm thạch cao là khó đảm bảo.

Tài liệu CN101244362A bộc lộ tấm thạch cao có khả năng hấp thụ và loại bỏ formaldehyt bằng chất loại bỏ formaldehyt. Chất loại bỏ formaldehyt này chứa tỷ lệ khối

lượng sau đây của các nguyên liệu thô: 500-650 phần của môi trường phân tán, 20-160 phần của hợp chất axit, 100-400 phần của hợp chất polyamin, 10-80 phần của hợp chất muối (ví dụ, phosphat), 5-20 phần của rượu polyvinyllic, và 0,1-5 phần của axetyl etyl axetat.

Do đó, cần có tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt mà có thể thực hiện loại bỏ lâu dài và có hiệu quả formaldehyt trong nhà và có các tính chất cơ học của chính tấm thạch cao không bị ảnh hưởng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt. Bằng cách bổ sung hàm lượng nhất định zeolit cải biến, methoxylamin hydroclorua, các amin polyme, gồm guar, và phosphat vào công thức, tấm thạch cao có thể bắt giữ nhanh, hấp thụ và phân huỷ nhanh chóng formaldehyt. Do đó, tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt làm giảm một cách hiệu quả nồng độ formaldehyt trong nhà, duy trì tác dụng làm sạch formaldehyt trong thời gian dài, đồng thời cũng có các tính chất cơ học ưu việt.

Sáng chế đề xuất tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt bao gồm hỗn hợp của zeolit cải biến, methoxylamin hydroclorua, các amin polyme, gồm guar, và phosphat; trong đó hỗn hợp này được điều chế bằng phương pháp sau đây:

bổ sung zeolit cải biến vào 10-150 phần theo khối lượng của dung môi hữu cơ, khuấy và gia nhiệt đến 45-60°C; bổ sung các amin polyme, lắc siêu âm trong 20-40 phút, và sấy quay dung môi hữu cơ để thu được bột được trộn; và bổ sung bột đã trộn, methoxylamin hydroclorua, gồm guar, và phosphat vào 15-20 phần theo khối lượng nước, điều chỉnh độ pH nằm trong khoảng 7,5-8,5, khuấy trong 10-20 phút, và sấy trong điều kiện chân không để thu được hỗn hợp.

Đối với 100 phần theo khối lượng thạch cao, phần theo khối lượng của mỗi thành phần trong hỗn hợp là như sau:

zeolit cải biến	1-10 phần theo khối lượng;
methoxylamin hydroclorua	0,1-8 phần theo khối lượng;
các amin polyme	0,01-2 phần theo khối lượng;
gôm guar	0,05-2 phần theo khối lượng;
phosphat	0,01-0,5 phần theo khối lượng.

Đối với 100 phần theo khối lượng thạch cao, phần theo khối lượng của mỗi thành phần trong hỗn hợp là như sau:

zeolit cải biến	4-8 phần theo khối lượng;
methoxylamin hydroclorua	0,5-2 phần theo khối lượng;
các amin polyme	0,05-1,5 phần theo khối lượng;
gôm guar	0,05-2 phần theo khối lượng;
phosphat	0,01-0,5 phần theo khối lượng.

Phương pháp điều chế zeolit cải biến bao gồm các bước:

ngâm zeolit tự nhiên trong dung dịch canxi clorua có nồng độ là 20% trong 20-24 giờ, và lọc; nung tại 400-450°C trong 1-1,5 giờ, và làm mát; đặt 10 g zeolit đã xử lý vào trong cốc thí nghiệm 250 ml, bổ sung 100 ml nước khử ion và 50 ml dung dịch muối alkyl dimethylbenzyl amoni có nồng độ 10 mmol/L, và khuấy từ tĩnh trong 3-5 giờ; và rửa zeolit bằng nước khử ion và sau đó sấy khô trong không khí zeolit để thu được zeolit cải biến.

Tấm thạch cao còn bao gồm các thành phần sau đây, đối với 100 phần theo khối lượng của thạch cao, các phần theo khối lượng của mỗi thành phần là như sau:

tinh bột cải biến	0,02-1 phần theo khối lượng;
chất tạo bột	0,05-1 theo khối lượng;
nước	70-85 phần theo khối lượng.

Các amin polyme là các polyamit siêu phân nhánh.

Dung môi hữu cơ là etyl axetat hoặc etanol.

Tấm thạch cao này còn bao gồm các thành phần sau đây, các phần theo khối lượng của mỗi thành phần là như sau:

thạch cao	100 phần theo khối lượng;
zeolit cải biến	4 phần theo khối lượng;
methoxylamin hydroclorua	0,5 phần theo khối lượng;
các amin polyme	0,5 phần theo khối lượng;
gôm guar	0,5 phần theo khối lượng;

phosphat	0,15 phần theo khối lượng;
tinh bột cải biến	0,4 phần theo khối lượng;
chất tạo bọt	0,15 phần theo khối lượng;
nước	78 phần theo khối lượng.

Tấm thạch cao này còn bao gồm các thành phần sau đây, các phần theo khối lượng của mỗi thành phần là như sau:

thạch cao	100 phần theo khối lượng;
zeolit cải biến	6 phần theo khối lượng;
methoxylamin hydroclorua	1,5 phần theo khối lượng;
các amin polyme	1,5 phần theo khối lượng;
gôm guar	0,8 phần theo khối lượng;
phosphat	0,1 phần theo khối lượng;
tinh bột cải biến	0,8 phần theo khối lượng;
chất tạo bọt	0,45 phần theo khối lượng;
nước	80 phần theo khối lượng.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt, bao gồm các bước sau đây:

khuấy cơ học phần theo khối lượng đã định trước của thạch cao và tinh bột cải biến, và hỗn hợp thu được bằng cách trộn phần theo khối lượng đã định trước của zeolit cải biến, methoxylamin hydroclorua, các amin polyme, gôm guar, và phosphat, để thu được bột rắn đồng nhất, và cấp vào trong máy trộn;

bổ sung các phần theo khối lượng đã định trước của chất tạo bọt vào nước, và cấp dung dịch đã trộn vào máy trộn sau đó được tạo bọt bằng hệ thống tạo bọt; khuấy kỹ các nguyên liệu thô bằng máy trộn để thu được bột nhão đồng nhất, rót liên tiếp vào giữa các giấy phủ, và đúc ép đùn để thu được tấm thạch cao ướt; và hoá cứng, cắt, làm khô và cưa tấm thạch cao ướt để thu được tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt.

Trong sáng chế, tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt bao gồm hỗn hợp của zeolit cải

biến, methoxylamin hydroclorua, các amin polyme, gồm guar, và phosphat, mà được trộn bằng phương pháp sau đây: bổ sung zeolit cải biến vào 10-150 phần theo khối lượng của etyl axetat hoặc etanol, khuấy và gia nhiệt đến 45-60°C; bổ sung các amin polyme, lắng siêu âm trong 20-40 phút, và sấy quay dung môi để thu được bột được trộn; và bổ sung bột đã trộn, methoxylamin hydroclorua, gồm guar, và phosphat vào 15-20 phần theo khối lượng nước, điều chỉnh độ pH nằm trong khoảng 7,5-8,5, khuấy trong 10-20 phút, và sấy trong điều kiện chân không để thu được hỗn hợp.

Đối với tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt, luôn là, hợp chất được phản ứng với formaldehyt được bổ sung trực tiếp vào trong bột nhão thạch cao hoặc bột thạch cao sẽ giảm mạnh tác dụng làm sạch formaldehyt, do hạn chế của vị trí sử dụng nó và hạn chế của điều kiện sử dụng (methoxylamin hydroclorua và các amin polyme không tồn tại ở dạng dung dịch trong tấm thạch cao).

Trong sáng chế, zeolit cải biến được hoà tan trong etyl axetat hoặc etanol, được gia nhiệt đến nhiệt độ nhất định, được bổ sung với các amin polyme, được lắng siêu âm, và sau đó được sấy quay, mà làm cho các amin polyme kết hợp tốt với zeolit cải biến, và lực liên kết mạnh; bột đã trộn, methoxylamin hydroclorua, gồm guar, và phosphat được bổ sung vào nước, theo tình huống thực tế, được bổ sung với natri dihydro phosphat hoặc natri bicarbonat để điều chỉnh độ pH nằm trong khoảng 7,5-8,5, sau đó được khuấy trong 10-20 phút sau khi gồm guar và phosphat được bổ sung, và được sấy trong điều kiện chân không. Trong khoảng pH này, tác dụng làm sạch formaldehyt được cải thiện đáng kể. Hỗn hợp được tạo thành cần được sử dụng kết hợp với gồm guar. Bổ sung lượng nhỏ gồm guar có thể còn cải thiện lực liên kết của methoxylamin hydroclorua, các amin polyme và zeolit cải biến, và tránh bị tách methoxylamin hydroclorua, các amin polyme và zeolit cải biến trong quá trình điều chế bột nhão thạch cao, nhờ đó tác động đến hiệu quả hấp thụ và phân huỷ formaldehyt. Sự bổ sung phosphat giúp hỗn hợp được phân tán đều trong bột nhão thạch cao, mà có thể làm cho tấm thạch cao được tạo ra có tác dụng loại bỏ formaldehyt đồng đều. Không có giới hạn cụ thể nào đối với phosphat, và phosphat thông thường có thể được sử dụng. Khi hỗn hợp này được bổ sung vào bột nhão thạch cao dưới dạng toàn phần, nó có thể không chỉ phân huỷ nhanh chóng formaldehyt trong thời gian ngắn, mà còn duy trì tác dụng trong hàng thập kỷ.

Zeolit tự nhiên tự nó là tinh thể của silicat ngậm nước xóp với cấu trúc khung, và cấu trúc xóp làm cho nó có sự trao đổi ion và hiệu năng hấp thụ tương đối tốt. Tuy nhiên, sự hấp

thụ zeolit tự nhiên, chính nó có khả năng giới hạn và thiên về bão hoà sớm. Hơn nữa, và sự hấp thụ không được hướng đích tại formaldehyt, và formaldehyt và nước hoặc chất hữu cơ khác thường được hấp thụ đồng thời. Do đó, trong sáng chế, zeolit tự nhiên được cải biến bằng cách ngâm zeolit tự nhiên trong dung dịch canxi clorua có nồng độ là 20% trong 20-24 giờ, và lọc; nung tại 400-450°C trong 1-1,5 giờ, và làm mát; đặt 10 g zeolit đã xử lý vào trong cốc thí nghiệm 250 ml, bổ sung 100 ml nước khử ion và 50 ml dung dịch muối alkyl dimethylbenzyl amoni có nồng độ 10 mmol/L, và khuấy từ tính trong 3-5 giờ; và rửa zeolit bằng nước khử ion và sau đó sấy khô trong không khí zeolit để thu được zeolit cải biến.

Sau khi zeolit tự nhiên được cải biến bằng phương pháp cải biến theo sáng chế, sự hấp thụ được hướng đích hơn, formaldehyt trong nhà có thể được hấp thụ tích cực, và hiệu quả hấp thụ được cải thiện, và khả năng hấp thụ formaldehyt của zeolit cải biến được tăng mạnh mẽ so với trước khi cải biến.

Methoxylamin hydroclorua và các amin polyme được xử lý có thể phản ứng với formaldehyt nhanh chóng, và có thể phân huỷ một cách hiệu quả formaldehyt được hấp thụ bởi zeolit cải biến, nhờ đó đảm bảo tác dụng làm sạch formaldehyt lâu dài của tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt. Đã phát hiện qua các thí nghiệm rằng tổ hợp của methoxylamin hydroclorua, các amin polyme, và zeolit cải biến trong phạm vi được ưu tiên có thể làm cho tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt có tác dụng làm sạch formaldehyt vượt trội, và cũng đảm bảo rằng các tính chất cơ học của tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt đạt đến giá trị tối ưu.

Phương pháp sản xuất tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt chủ yếu bao gồm các bước:

khuấy cơ học phần theo khối lượng đã định trước của thạch cao và tinh bột cải biến, và hỗn hợp thu được bằng cách trộn phần theo khối lượng đã định trước của zeolit cải biến, methoxylamin hydroclorua, các amin polyme, gồm guar, và phosphat, để thu được bột rắn đồng nhất, và cấp vào trong máy trộn; và

bổ sung các phần theo khối lượng đã định trước của chất tạo bột vào nước, và cấp dung dịch đã trộn vào máy trộn sau đó được tạo bột bằng hệ thống tạo bột; khuấy kỹ các nguyên liệu thô bằng máy trộn để thu được bột nhão đồng nhất, rót liên tiếp vào giữa các giấy phủ, và đúc ép đùn để thu được tấm thạch cao ướt; và hoá cứng, cắt, làm khô và cưa tấm thạch cao

ướt để thu được tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt.

Tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt theo sơ đồ kỹ thuật theo các ví dụ của sáng chế vượt trội hơn các sản phẩm của tình trạng kỹ thuật về tác dụng làm sạch formaldehyt lâu dài và các tính chất cơ học.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để tạo ra mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các ưu điểm của các ví dụ theo sáng chế có thể hiểu hơn nữa, sau đây mô tả một cách rõ ràng và hoàn chỉnh các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế với sự tham chiếu đến các ví dụ thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các ví dụ được mô tả chỉ đơn thuần là bộ phận mà không phải là tất cả các ví dụ của sáng chế. Tất cả các ví dụ khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa vào các ví dụ của sáng chế mà không có các nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Chú ý rằng các ví dụ sau đây của sáng chế và các dấu hiệu của các ví dụ này có thể kết hợp ngẫu nhiên với nhau mà không có mâu thuẫn.

Tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt theo sáng chế bao gồm, dựa vào 100 phần theo khối lượng của thạch cao, 1-10 phần theo khối lượng của zeolit cải biến, 0,1-8 phần theo khối lượng của methoxylamin hydroclorua, 0,01-2 phần theo khối lượng của các amin polyme, 0,05-2 phần theo khối lượng của gôm guar, và 0,01-0,5 phần theo khối lượng của phosphat.

Phương pháp điều chế hỗn hợp này bao gồm bước: bổ sung zeolit cải biến vào 10-150 phần theo khối lượng của etyl axetat hoặc etanol, khuấy và gia nhiệt đến 45-60°C; bổ sung các amin polyme, lắc siêu âm trong 20-40 phút, và sấy quay dung môi để thu được bột được trộn; và bổ sung bột đã trộn, methoxylamin hydroclorua, gôm guar, và phosphat vào 15-20 phần theo khối lượng nước, điều chỉnh độ pH nằm trong khoảng 7,5-8,5, khuấy trong 10-20 phút, và sấy trong điều kiện chân không để thu được hỗn hợp.

Zeolit cải biến được điều chế bằng cách ngâm zeolit tự nhiên trong dung dịch canxi clorua có nồng độ là 20% trong 24 giờ, và lọc; nung tại 430°C trong 1,5 giờ, và làm mát; đặt 10 g zeolit đã xử lý vào trong cốc thí nghiệm 250ml, bổ sung 100 ml nước khử ion và 50 ml dung dịch muối alkyldimetylbenzyl amoni có nồng độ là 10 mmol/L, và khuấy từ tính trong 3-5 giờ; và rửa zeolit này bằng nước khử ion và sấy bằng không khí zeolit này.

Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt còn bao gồm 0,02-1 phần theo khối lượng tinh bột cải biến, 0,05-1 phần theo khối lượng chất tạo bọt, và 70-85 phần theo khối lượng nước.

Các ví dụ cụ thể về các thành phần và hàm lượng của chúng của tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt được liệt kê dưới đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt được sản xuất bằng cách: khuấy từ tính 100 phần theo khối lượng thạch cao, 0,02-1 phần theo khối lượng tinh bột cải biến, và hỗn hợp thu được bằng cách trộn 1-10 phần theo khối lượng zeolit cải biến, 0,1-8 phần theo khối lượng methoxylamin hydroclorua, 0,01-2 phần theo khối lượng các amin polyme, 0,05-2 phần theo khối lượng gôm guar, và 0,01-0,5 phần theo khối lượng phosphat để thu được bột rắn đồng nhất, và cấp vào máy trộn; bổ sung 0,05-1 phần theo khối lượng chất tạo bọt vào nước, và cấp hỗn hợp đã trộn vào trong máy trộn sau khi được tạo bọt bằng hệ thống tạo bọt; khuấy kỹ các nguyên liệu thô bằng máy trộn để thu được bột nhão đồng nhất, rót liên tục ở giữa các giấy phủ, và đúc ép đùn để thu được tấm thạch cao ướt; và hoá cứng, cắt, sấy và cưa tấm thạch cao ướt này để thu được tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt.

Bảng 1 liệt kê một số số liệu ví dụ của sáng chế. Lưu ý là số liệu trong Bảng 1 là một phần của số liệu được lựa chọn trong quá trình thí nghiệm, và các ví dụ của sáng chế không bị giới hạn bởi các số liệu sau đây.

Bảng 1 Ví dụ về các công thức của tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7
Thạch cao	100	100	100	100	100	100	100
Zeolit cải biến	1	3	4	4,5	6	8	10
Methoxylamin hydroclorua	0,1	3,5	0,5	1	1,5	2	8
Các amin polyme	0,01	0,05	0,5	0,2	1,5	1	2
Gôm guar	0,05	0,2	0,5	1,2	0,8	1,6	2
Phosphat	0,01	0,05	0,15	0,3	0,1	0,4	0,5
Tinh bột cải	0,02	0,5	0,4	0,6	0,8	0,4	1

biến							
Chất tạo bọt	0,05	0,2	0,15	0,3	0,45	0,5	1
Nước	70	80	78	75	80	80	85

Thử nghiệm

Thử nghiệm 1

Các thử nghiệm so sánh được thực hiện đối với khả năng của các vật liệu hấp thụ như zeolit cải biến, zeolit tự nhiên, và cacbon hoạt tính để hấp thụ formaldehyt. Zeolit tự nhiên, cacbon hoạt tính, và đất tảo silic đều là các sản phẩm có bán sẵn. Formaldehyt được nhỏ giọt trước đó vào trong buồng kín 1 m³, trong đó nồng độ formaldehyt ban đầu được đo là 20 mg/m³, 100 g cacbon hoạt tính, đất tảo silic, zeolit tự nhiên, và zeolit cải biến được đặt riêng rẽ, sự thay đổi nồng độ formaldehyt trong buồng này được phát hiện riêng rẽ theo thời gian. Số liệu cụ thể được trình bày trong Bảng 2. Đơn vị số liệu trong Bảng 2 là mg/m³.

Bảng 2 Sự hấp thụ formaldehyt của mỗi vật liệu hấp thụ

	1 giờ	2 giờ	4 giờ	12 giờ	24 giờ
Cacbon hoạt tính	19,72	19,55	19,35	18,98	19,00
Đất tảo silic	19,90	19,83	19,75	19,76	19,76
Zeolit tự nhiên	19,25	18,02	17,86	17,5	17,25
Zeolit cải biến	18,15	16,50	14,24	12,10	10,98

Từ số liệu trong Bảng 2, có thể thấy rằng khả năng hấp thụ của cacbon hoạt tính và đất tảo silic đối với formaldehyt là tương đối nhỏ, và trạng thái bão hoà hấp thụ đạt được sớm (cacbon hoạt tính 12 giờ, đất tảo silic 10 giờ); zeolit tự nhiên, so với cacbon hoạt tính và đất tảo silic, có khả năng hấp thụ lớn hơn, nhưng có tốc độ giảm chậm hơn nồng độ formaldehyt theo thời gian, và sự hấp phụ có xu hướng bị bão hoà; trong khi zeolit được cải biến bởi phương pháp cải biến theo sáng chế, không có vấn đề ở tốc độ hấp thụ và khả năng hấp thụ, là tốt hơn nhiều so với các vật liệu hấp thụ khác và có hiệu quả hấp thụ vượt trội.

Thử nghiệm 2

Sau đây là phân tích thử nghiệm về tác dụng làm sạch formaldehyt của tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt trong từng Ví dụ. Trong buồng 1 m³, lượng bổ sung formaldehyt là 3 µL. Formaldehyt được nhỏ giọt trước đó mỗi ngày, và tấm thạch cao dày 9,5 mm với chiều dài và chiều rộng là 0,5 m được đặt vào. Nồng độ formaldehyt trong buồng này trong vòng 1-10 ngày được đo riêng rẽ. Số liệu cụ thể được trình bày trong Bảng 3. Đơn vị số liệu trong Bảng 3 là mg/m³.

Bảng 3 Tác dụng làm sạch formaldehyt của tấm thạch cao trong từng ví dụ

	ngày 1	ngày 2	ngày 3	ngày 4	ngày 6	ngày 8	ngày 10
Thử nghiệm trống	0,59	0,58	0,57	0,57	0,56	0,55	0,58
Ví dụ 1	0,09	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08	0,09
Ví dụ 2	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06
Ví dụ 3	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
Ví dụ 4	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07
Ví dụ 5	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02	0,03	0,02
Ví dụ 6	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,08	0,07
Ví dụ 7	0,03	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04	0,04

Từ số liệu trong Bảng 3, có thể thấy rằng tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt trong mỗi Ví dụ có thể nhanh chóng hấp thụ và phân huỷ formaldehyt trong nhà trong vòng 1 ngày, và tỉ lệ hiệu quả 24 giờ là cao bằng 90% hoặc cao hơn, và tốt hơn là cao hơn 96% trong các Ví dụ 3 và 5.

Thử nghiệm 3

Đồng thời, các tính chất cơ học của tấm thạch cao (9,5 mm) để làm sạch formaldehyt theo sáng chế cũng được thử nghiệm. Các tính chất cơ học của tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt sau khi chế phẩm ban đầu được thử nghiệm, và các tính chất cơ học của tấm

thạch cao làm sạch formaldehyt trong 10 ngày cũng được thử nghiệm. Số liệu về các tính chất cơ học ban đầu được trình bày trong Bảng 4 (tham chiếu đến GB/T9775-2008 chuẩn).

Bảng 4 Các tính chất cơ học của tấm thạch cao trong mỗi ví dụ

Tải trong phá huỷ trung bình/N	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7
Vuông góc với chiều dài	418,8	425,5	445,7	436,8	450,5	430,6	426,1
Song song với chiều dài	182,8	190,6	205,5	198,9	209,8	196,3	195,8

Có thể thấy rằng với việc tăng hàm lượng của mỗi thành phần như zeolit cải biến, methoxylamin hydroclorua, v.v., các tính chất cơ học của tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt giảm (Ví dụ 6 và 7); mặc dù tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt của Ví dụ 1 có thể đáp ứng yêu cầu về làm sạch formaldehyt, các tính chất cơ học của nó là thấp, mà cũng có thể giải thích rằng zeolit cải biến, methoxylamin hydroclorua, và các amin polyme ở phạm vi hàm lượng cụ thể có tác dụng làm chậm quá trình đông cứng đối với thạch cao, nhờ đó cải thiện các tính chất cơ học của tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt. Xem xét một cách toàn diện các tính chất cơ học, chi phí sản xuất, tác dụng làm sạch formaldehyt, và các yếu tố khác, các Ví dụ 3 và 5 là giải pháp tối ưu trong đó formaldehyt có thể được phân huỷ liên tục và có hiệu quả lên đến 35-50 năm.

Tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt sử dụng thành phần công thức của sáng chế có các tính chất cơ học ưu việt mà tốt hơn rõ ràng so với tính chất của tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt trong tình trạng kỹ thuật. Từ thử nghiệm so sánh đối với việc làm sạch formaldehyt trong 10 ngày, đã phát hiện ra rằng tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt theo sáng chế có các tính chất cơ học không bị ảnh hưởng sau khi làm sạch formaldehyt trong thời gian dài.

Tóm lại, tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt theo sáng chế, bằng cách bổ sung hàm lượng nhất định của hỗn hợp của zeolit cải biến, methoxylamin hydroclorua, và các amin polyme vào công thức, làm cho tấm thạch cao bắt giữ một cách hiệu quả và hấp thụ một cách nhanh chóng và hiệu quả formaldehyt trong nhà. Sau đó formaldehyt được phân huỷ. Do đó, tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt làm giảm một cách hiệu quả nồng độ formaldehyt trong nhà, duy trì tác dụng làm sạch formaldehyt trong thời gian dài, đồng thời cũng có các tính chất cơ học vượt trội, và có tính chất cơ học không bị ảnh hưởng trong quá trình làm sạch formaldehyt dài hạn.

Cuối cùng, nên lưu ý rằng trong bản mô tả này, thuật ngữ "bao gồm", "chứa" hoặc biến thể bất kỳ khác được dự tính bao phủ sự bao gồm không loại trừ, sao cho quy trình, phương pháp, vật thể hoặc thiết bị mà bao gồm một loạt các phần tử không chỉ bao gồm các phần tử đó, mà còn bao gồm các phần tử khác mà không được liệt kê rõ ràng, hoặc bao gồm các phần tử vốn có của quy trình, phương pháp, vật thể hoặc thiết bị. Không có giới hạn thêm, phần tử được thay đổi bởi "bao gồm một..." không loại trừ rằng quy trình, phương pháp, vật thể, hoặc thiết bị mà bao gồm phần tử bao gồm phần tử giống khác.

Các ví dụ nêu trên chỉ đơn thuần nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chứ không làm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết với sự tham chiếu đến các ví dụ nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nên hiểu rằng họ có thể vẫn tạo ra các cải biến đối với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong phần ví dụ, hoặc tạo ra các thay thế tương đương đối với một số dấu hiệu kỹ thuật trong các giải pháp kỹ thuật của chúng, mà không tách khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các ví dụ của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Bằng cách bổ sung hàm lượng nhất định của hỗn hợp của zeolit cải biến, methoxylamin hydroclorua, và các amin polyme vào công thức, tấm thạch cao có thể bắt giữ một cách hiệu quả và hấp thụ một cách nhanh chóng và hiệu quả formaldehyt trong nhà. Sau đó formaldehyt được phân huỷ. Do đó, tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt làm giảm một cách hiệu quả nồng độ formaldehyt trong nhà, duy trì tác dụng làm sạch formaldehyt trong thời gian dài, đồng thời cũng có các tính chất cơ học vượt trội, và có tính chất cơ học không bị ảnh hưởng trong quá trình làm sạch formaldehyt dài hạn.

Đơn sáng chế này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Trung

Quốc số 201711346461.4, được nộp tại Cơ quan sáng chế Trung Quốc ngày 15/12/2017 và có tên là "Tấm thạch cao để làm sạch formaldehyt và phương pháp tạo ra tấm thạch cao này", mà được kết hợp toàn bộ ở đây bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt, chứa hỗn hợp của zeolit cải biến, methoxylamin hydroclorua, các amin polyme, gồm guar và muối phosphat; trong đó hỗn hợp này được điều chế bằng phương pháp sau đây:

bổ sung zeolit cải biến vào 10-150 phần theo khối lượng của dung môi hữu cơ, khuấy và gia nhiệt đến 45-60°C; bổ sung các amin polyme, lắc siêu âm trong 20-40 phút, và sấy quay dung môi hữu cơ để thu được bột được trộn; và bổ sung bột đã trộn, methoxylamin hydroclorua, gồm guar, và muối phosphat vào 15-20 phần theo khối lượng nước, điều chỉnh độ pH nằm trong khoảng 7,5-8,5, khuấy trong 10-20 phút, và sấy trong điều kiện chân không để thu được hỗn hợp.

2. Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt theo điểm 1, trong đó, đối với 100 phần theo khối lượng của thạch cao, các phần theo khối lượng của mỗi thành phần trong hỗn hợp là như sau:

zeolit cải biến	1-10 phần theo khối lượng;
methoxylamin hydroclorua	0,1-8 phần theo khối lượng;
các amin polyme	0,01-2 phần theo khối lượng;
gôm guar	0,05-2 phần theo khối lượng;
muối phosphat	0,01-0,5 phần theo khối lượng.

3. Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó, đối với 100 phần theo khối lượng của thạch cao, các phần theo khối lượng của mỗi thành phần trong hỗn hợp là như sau:

zeolit cải biến	4-8 phần theo khối lượng;
methoxylamin hydroclorua	0,5-2 phần theo khối lượng;
các amin polyme	0,05-1,5 phần theo khối lượng;
gôm guar	0,05-2 phần theo khối lượng;
muối phosphat	0,01-0,5 phần theo khối lượng.

4. Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt theo điểm 3, trong đó, phương pháp điều chế zeolit cải biến bao gồm các bước:

ngâm zeolit tự nhiên trong dung dịch canxi clorua có nồng độ là 20% trong 20-24 giờ,

và lọc; nung tại 400-450°C trong 1-1,5 giờ, và làm mát; đặt 10 g zeolit tự nhiên đã xử lý vào trong cốc thí nghiệm 250 ml, bổ sung 100 ml nước khử ion và 50 ml dung dịch muối alkyl dimethylbenzyl amoni có nồng độ 10 mmol/L, và khuấy từ tính trong 3-5 giờ; và rửa zeolit tự nhiên đã xử lý bằng nước khử ion và sau đó sấy khô trong không khí zeolit tự nhiên đã xử lý để thu được zeolit cải biến.

5. Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt theo điểm 2, trong đó tấm này còn chứa các thành phần sau đây, trong đó, đối với 100 phần theo khối lượng của thạch cao, các phần theo khối lượng của mỗi thành phần là như sau:

trinh bột cải biến	0,02-1 phần theo khối lượng;
chất tạo bọt	0,05-1 theo khối lượng;
nước	70-85 phần theo khối lượng.

6. Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt theo điểm 1, trong đó các amin polyme là các polyamit siêu phân nhánh.

7. Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt theo điểm 1, trong đó dung môi hữu cơ là etyl axetat hoặc etanol.

8. Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt theo điểm 5, trong đó tấm này còn bao gồm các thành phần sau đây, trong đó các phần theo khối lượng của mỗi thành phần là như sau:

thạch cao	100 phần theo khối lượng;
zeolit cải biến	4 phần theo khối lượng;
methoxylamin hydroclorua	0,5 phần theo khối lượng;
các amin polyme	0,5 phần theo khối lượng;
gôm guar	0,5 phần theo khối lượng;
muối phosphat	0,15 phần theo khối lượng;
trinh bột cải biến	0,4 phần theo khối lượng;
chất tạo bọt	0,15 phần theo khối lượng;
nước	78 phần theo khối lượng.

9. Tấm thạch cao để loại bỏ formaldehyt theo điểm 5, trong đó tấm này còn bao gồm các

thành phần sau đây, trong đó các phần theo khối lượng của mỗi thành phần là như sau:

thạch cao	100 phần theo khối lượng;
zeolit cải biến	6 phần theo khối lượng;
methoxylamin hydroclorua	1,5 phần theo khối lượng;
các amin polyme	1,5 phần theo khối lượng;
gôm guar	0,8 phần theo khối lượng;
muối phosphat	0,1 phần theo khối lượng;
tinh bột cải biến	0,8 phần theo khối lượng;
chất tạo bọt	0,45 phần theo khối lượng;
nước	80 phần theo khối lượng.