



(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)



1-0052553

(51)⁷ C05G 3/00

(13) B

(21) 1-2020-00235

(22) 13/12/2018

(86) PCT/KR2018/015866 13/12/2018

(87) WO 2019/117650 20/06/2019

(30) 10-2017-0172272 14/12/2017 KR; 10-2018-0160288 12/12/2018 KR

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/09/2020 390A

(73) 1. LG CHEM, LTD. (KR)

128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea

2. FARMHANNONG CO., LTD. (KR)

24, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07320, Republic of Korea

(72) KIM, Chanjoong (US); LEE, Joon Seok (KR); JANG, Yil (KR); LEE, Sangryeo (KR); KIM, Ji Yeon (KR); CHOE, Jae Hoon (KR).

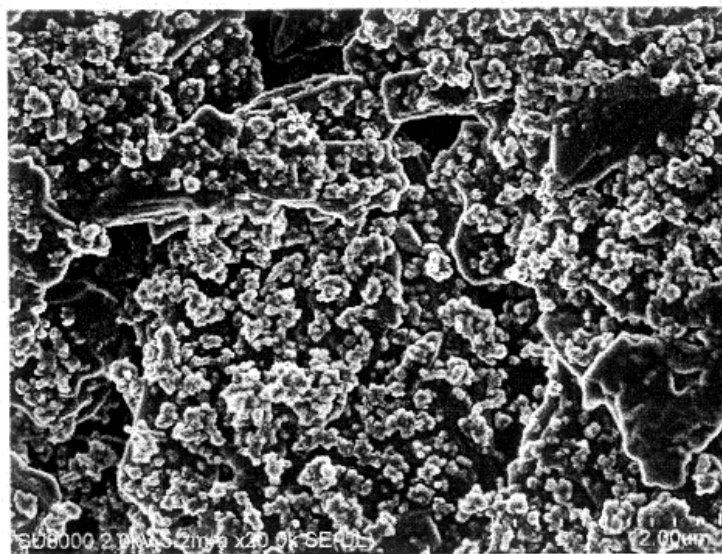
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHÂN BÓN GIẢI PHÓNG CÓ KIỂM SOÁT

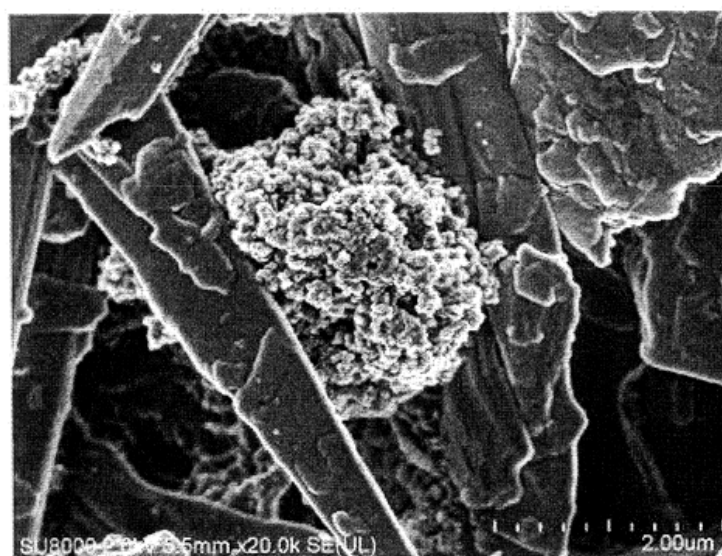
(21) 1-2020-00235

(57) Sáng chế đề cập đến phân bón giải phóng có kiểm soát, bao gồm: viên nang phân hủy quang học bao gồm nhựa gắn kết chứa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat, và composit xúc tác quang học trong đó (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat được liên kết với bề mặt hoặc bên trong của khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ, và phân bón được chứa ở khoảng không được bao quanh bởi viên nang phân hủy quang học.

Fig.1



Ví dụ 1



Ví dụ so sánh 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phân bón giải phóng có kiểm soát. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phân bón giải phóng có kiểm soát có độ ổn định cao với hơi ẩm và kết cấu cứng, và có khả năng kiểm soát dễ dàng thời gian giải phóng phân bón và còn thu được hiệu quả phân hủy quang học vượt trội.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều loại phân bón giải phóng có kiểm soát khác nhau đã được phát triển với mục đích làm màu mỡ cho đất một cách tiết kiệm lao động, hoặc để cải thiện hiệu quả của phân bón theo sự phát triển của cây trồng. Trong các loại phân bón giải phóng có kiểm soát (controlled-release fertilizer - CRF), các thành phần phân bón như nitơ, phospho, và kali được cung cấp từ từ cho cây trồng trong khoảng thời gian dài.

Với các loại phân bón thông thường, mà được phun bằng cách trộn chúng với nước hoặc rắc ở dạng bột, thường khó giữ vững hiệu quả trong hơn 20 ngày khi phun một lần.

Điều này là bởi vì các thành phần phân bón bị rửa trôi do mưa hoặc thấm sâu xuống dưới đất, và do đó khó để cây trồng hấp thu các thành phần phân bón này. Vì các vấn đề này, phân bón thường được sử dụng ở lượng dư.

Để khắc phục những hạn chế của phân bón thông thường này, phân bón giải phóng có kiểm soát làm giảm tốc độ giải phóng của các thành phần phân bón bằng viên nang polyme để được giải phóng trong khoảng thời gian dài.

Viên nang polyme này được tạo ra từ các nhựa gốc olefin, nhựa gốc uretan, latec, nhựa acrylic, v.v. Khi hơi nước thấm qua viên nang, các thành phần phân bón được hòa tan, và sau đó đi qua viên nang và được giải phóng bởi áp suất thẩm thấu.

Tốc độ thấm của nước và các thành phần phân bón thay đổi phụ thuộc vào các thành phần để tạo ra viên nang, và độ dày của viên nang.

Điều này có thể được sử dụng để kiểm soát tốc độ mà tại đó các thành phần phân bón được giải phóng ra ngoài.

Khoảng thời gian trong đó các thành phần phân bón được giải phóng khỏi viên nang có thể được điều chỉnh từ tối thiểu là 30 ngày đến tối đa là 2 năm.

Tuy nhiên, có vấn đề là polyme viên nang vẫn còn trong đất hoặc trong dòng chảy mà không được phân hủy sau khi giải phóng phân bón.

Để giải quyết vấn đề này, các nỗ lực đã được thực hiện để sử dụng polyme phân hủy sinh học làm vật liệu viên nang. Tuy nhiên, vì các polyme phân hủy sinh học có sự thâm nhập hơi ẩm nhanh và bị phân hủy bởi vi sinh vật trong khoảng thời gian từ 1 tháng đến 6 tháng, do đó không thích hợp để được sử dụng trong các loại phân bón giải phóng có kiểm soát mà phải được giải phóng trong khoảng thời gian từ tối thiểu là 1 tháng đến 2 năm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là nhằm đề xuất phân bón giải phóng có kiểm soát có độ ổn định cao với hơi ẩm và kết cấu cứng, và có khả năng kiểm soát dễ dàng thời gian giải phóng phân bón, và còn thu được hiệu quả phân hủy quang học vượt trội.

Giải pháp kỹ thuật

Sáng chế đề xuất phân bón giải phóng có kiểm soát, bao gồm: viên nang phân hủy quang học bao gồm nhựa gắn kết chứa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat; và composít xúc tác quang học trong đó (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat được liên kết với bề mặt hoặc bên trong của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ, và phân bón được chứa ở khoảng không được bao quanh bởi viên nang phân hủy quang học.

Sau đây, phân bón giải phóng có kiểm soát theo các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Như được sử dụng ở đây, (co)polyme nghĩa là bao gồm cả polyme và copolyme.

Theo một phương án của sáng chế, phân bón giải phóng có kiểm soát được đề xuất, bao gồm: viên nang phân hủy quang học bao gồm nhựa gắn kết chứa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat; và composít xúc tác quang học trong đó (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn

vị lặp vinyl axetat được liên kết với bề mặt hoặc bên trong của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ, và phân bón được chứa ở khoảng không được bao quanh bởi viên nang phân hủy quang học.

Các tác giả sáng chế đã xác nhận thông qua thực nghiệm là phân bón giải phóng có kiểm soát trong đó viên nang phân hủy quang học bao gồm compozit xúc tác quang học được mô tả trên đây cùng với nhựa gắn kết chứa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat đã được tạo thành có thể có độ ổn định cao với hơi ẩm và kết cấu cứng, và có khả năng kiểm soát dễ dàng thời gian giải phóng phân bón và còn thu được hiệu quả phân hủy quang học vượt trội, nhờ đó hoàn thành sáng chế.

Phân bón giải phóng có kiểm soát được mô tả trên đây cũng được đặc trưng ở chỗ compozit xúc tác quang học được phân tán đồng đều trong nhựa gắn kết được mô tả trên đây.

Cụ thể là, khi (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat được liên kết với bề mặt hoặc bên trong của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ, các hạt mịn vô cơ này có thể được phân tán đồng đều trong quy trình sản xuất phân bón giải phóng có kiểm soát hoặc trong phân bón giải phóng có kiểm soát, và do đó, các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ có thể có cỡ hạt không quá lớn.

Khi các chất kết tụ của các hạt mịn vô cơ được phân bố đồng đều trong nhựa gắn kết có cỡ hạt không quá lớn, phản ứng phân hủy quang học xảy ra cục bộ khi viên nang phân hủy quang học được tiếp xúc với ánh sáng, mà có thể ngăn chặn việc làm giảm hiệu quả phân hủy quang học và cũng ngăn chặn viên nang phân hủy quang học khỏi bị giữ lại trong đất.

Điều này có thể là do sự liên kết của co(polyme) bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat với bề mặt hoặc bên trong của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ.

Tức là, khi (co)polyme được liên kết với bề mặt hoặc bên trong của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ, sự phát triển của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ có thể được kiểm soát, và ngoài ra, (co)polyme có thể có độ tương thích cao hơn với nhựa gắn kết do các đặc tính của nó, sao cho compozit xúc tác quang học có thể được phân bố

đồng đều trong nhựa gắn kết.

Như được mô tả trên đây, phân bón giải phóng có kiểm soát có thể thu được hiệu quả phân hủy quang học vượt trội.

Cụ thể hơn, khi ánh sáng có bước sóng từ 300 đến 800 nm được chiếu ở cường độ là 400 W/m^2 trong 224 giờ, phân bón giải phóng có kiểm soát này có thể có tốc độ phân hủy nhựa gắn kết là 40% hoặc cao hơn, hoặc 50% hoặc cao hơn, mà có thể bắt nguồn từ sự thay đổi khối lượng của viên nang phân hủy quang học.

Các hạt mịn vô cơ này có thể đóng vai trò là chất xúc tác.

Phân bón giải phóng có kiểm soát theo phương án này được đặc trưng ở chỗ composit xúc tác quang học được phân tán đồng đều trong nhựa gắn kết để giải quyết vấn đề là viên nang phân hủy quang học còn lại trong đất.

Composit xúc tác quang học này có thể đóng vai trò là chất xúc tác chỉ khi tiếp nhận ánh sáng. Do đó, phân bón này được giải phóng từ từ trong thời gian giải phóng ở trạng thái mà viên nang phân hủy quang học không bị phân hủy, trong quá trình giải phóng phân bón trong đất nơi mà ánh sáng bị chặn.

Sau đó, khi phân bón giải phóng có kiểm soát được tiếp xúc với đất mặt bằng cách cày, v.v., sau khi phân bón đã được giải phóng, viên nang phân hủy quang học có thể bị phân hủy bởi ánh sáng.

Hạt mịn vô cơ này có thể bao gồm hạt sơ cấp có đường kính mặt cắt từ 5 đến 50 nm.

Đường kính mặt cắt của các hạt sơ cấp của các hạt mịn vô cơ có thể được xác định bằng các phương pháp thông thường đã biết, ví dụ, qua hình ảnh TEM hoặc phương pháp đo BET.

Nếu đường kính mặt cắt của các hạt sơ cấp được bao gồm trong các hạt mịn vô cơ quá nhỏ, mức độ kết tinh có thể giảm, do đó làm giảm hiệu quả phân hủy quang học.

Ngoài ra, nếu đường kính mặt cắt của các hạt sơ cấp được bao gồm trong các hạt mịn vô cơ quá lớn, diện tích bề mặt riêng của các hạt xúc tác có thể giảm, do đó làm giảm hiệu quả phân hủy quang học.

Trong khi đó, các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ được bao gồm trong phân

bón giải phóng có kiểm soát theo phương án này có thể có cỡ hạt không quá lớn. Cụ thể là, các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ có thể có đường kính mặt cắt là 1 μm hoặc nhỏ hơn, hoặc đường kính mặt cắt từ 0,05 μm đến 0,5 μm .

Đường kính mặt cắt và đường kính của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ có thể được xác định bằng phương pháp thông thường đã biết, ví dụ, máy vi phẫu SEM hoặc TEM.

Nếu đường kính mặt cắt hoặc kích thước tổng quát của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ quá lớn, phản ứng phân hủy quang học có thể xảy ra cục bộ trong viên nang phân hủy quang học, hoặc hiệu quả của phản ứng phân hủy quang học có thể bị giảm. Ngoài ra, do phản ứng phân hủy quang học không hiệu quả, nên viên nang phân hủy quang học có thể không được phân hủy hoàn toàn và có thể vẫn còn lượng dư.

Các ví dụ cụ thể về các hạt mịn vô cơ bao gồm titan dioxit (TiO_2), kẽm oxit (ZnO), hoặc hỗn hợp của chúng.

Trong khi đó, nhựa gắn kết có thể được sử dụng làm vật liệu chính để tạo thành kết cấu bên ngoài của viên nang phân hủy quang học, và như được mô tả trên đây, nhựa gắn kết này có thể bao gồm polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat.

Các ví dụ về polyolefin không bị giới hạn cụ thể, và có thể bao gồm, ví dụ, polyetylen tỷ trọng cao hoặc tỷ trọng thấp, polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng, polypropylen, copolyme etylen-propylen, polybuten, copolyme buten-etylen, copolyme buten-propylen, hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng, hoặc copolyme của hai hoặc nhiều trong số chúng.

Copolyme etylen vinyl axetat được bao gồm trong nhựa gắn kết không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, copolyme etylen vinyl axetat chứa từ 1 đến 45% khối lượng đơn vị lặp vinyl axetat có thể được sử dụng.

Hơn nữa, copolyme etylen vinyl axetat có thể có chỉ số nóng chảy từ 0,5 g/10 phút đến 5,0 g/10 phút hoặc từ 1,0 g/10 phút đến 3,0 g/10 phút, như được đo tại 190°C ở lượng tải là 2,16 kg theo ASTM D1238.

Tỷ lệ khối lượng giữa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat được bao gồm trong nhựa gắn kết không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, nhựa gắn kết này có thể bao gồm

polyolefin: copolyme etylen vinyl axetat ở tỷ lệ khối lượng từ 1:1 đến 6:1.

Như vậy, vì nhựa gắn kết bao gồm nhựa polyolefin ở lượng tương đương hoặc ở lượng cao hơn copolyme etylen vinyl axetat, tốc độ giải phóng phân bón có thể được kiểm soát dễ dàng hơn.

Trong khi đó, composít xúc tác quang học có thể có kết cấu trong đó (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat được liên kết với bề mặt hoặc bên trong của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ.

Như được mô tả trên đây, các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ có thể đóng vai trò làm chất quang xúc tác, và khi phân bón giải phóng có kiểm soát được tiếp xúc với bề mặt của đất hoặc tương tự, phản ứng phân hủy quang học có thể được bắt đầu trong viên nang phân hủy quang học.

(Co)polyme này bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat được liên kết với bề mặt hoặc bên trong của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ, và do đó, ngăn chặn các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ khỏi phát triển quá mức và cho phép (co)polyme này có độ tương thích cao hơn với nhựa gắn kết sao cho composít xúc tác quang học này có thể được phân tán đồng đều trong nhựa gắn kết.

(Co)polyme này bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat có thể bao gồm đơn vị lặp etylen, đơn vị lặp vinyl axetat, hoặc cả hai.

Các ví dụ cụ thể về (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat bao gồm copolyme etylen vinyl axetat. Ngoài ra, copolyme etylen vinyl axetat chứa từ 1 đến 45% khối lượng đơn vị lặp vinyl axetat có thể được sử dụng.

Hơn nữa, copolyme etylen vinyl axetat này có thể có chỉ số nóng chảy là từ 0,5 g/10 phút đến 5,0 g/10 phút hoặc từ 1,0 g/10 phút đến 3,0 g/10 phút, như được đo tại 190°C ở lượng tải là 2,16 kg theo ASTM D1238.

Composít xúc tác quang học này có thể được điều chế bằng cách phân tán các

hạt mịn vô cơ và (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat trong dung môi hữu cơ.

Trong compozit xúc tác quang học, tỷ lệ khối lượng giữa các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ và (co)polyme là không bị giới hạn cụ thể, và tỷ lệ khối lượng hoặc loại trong tự có thể được điều chỉnh bằng cách kiểm soát lượng được phân tán trong dung môi hữu cơ theo các đặc tính của phân bón giải phóng có kiểm soát.

Ví dụ, compozit xúc tác quang học có thể chứa từ 1 đến 500 phần theo khối lượng hoặc từ 20 đến 200 phần theo khối lượng của (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat so với 100 phần theo khối lượng của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ.

Trong khi đó, các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ có thể được chứa ở lượng là từ 0,1 đến 8 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa gắn kết.

Nếu hàm lượng của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ so với nhựa gắn kết trong viên nang phân hủy quang học là quá thấp, hiệu quả của phản ứng phân hủy quang học có thể bị giảm xuống, và do phản ứng phân hủy quang học không đủ, viên nang phân hủy quang học có thể không được phân hủy hoàn toàn và có thể vẫn còn dư.

Ngoài ra, nếu hàm lượng các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ so với nhựa gắn kết trong viên nang phân hủy quang học quá lớn, khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ có thể phát triển quá mức, và do đó, phản ứng phân hủy quang học có thể xảy ra cục bộ trong viên nang phân hủy quang học, hoặc hiệu quả của phản ứng phân hủy quang học có thể bị giảm xuống. Do đó, vì phản ứng phân hủy quang học không đủ, viên nang phân hủy quang học có thể không được phân hủy hoàn toàn và có thể vẫn còn lượng dư.

Trong khi đó, phân bón giải phóng có kiểm soát này có thể còn bao gồm chất độn được phân tán trong nhựa gắn kết.

Loại chất độn không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, chất độn này có thể bao gồm đá talc, bentonit, hoàng thổ, đất tảo cát (diatomit), silic dioxit, nhôm silicat, kaolinit, tinh bột, cacbon, hoặc hỗn hợp của chúng.

Hàm lượng của chất độn không bị giới hạn, và phân bón giải phóng có kiểm soát có thể được chứa ở lượng từ 25 đến 75% khối lượng so với tổng khối lượng của

viên nang phân hủy quang học, có tính đến các tính chất cơ học và độ ổn định kết cấu của viên nang phân hủy quang học.

Phân bón có thể là các loại phân bón đã biết khác nhau, ví dụ, phân bón ure hoặc phân bón hỗn hợp.

Theo phương án được ưu tiên, phân bón này có thể là phân bón lõi dạng hạt có dạng hạt để dễ dàng được bao gồm trong viên nang phân hủy quang học.

Các loại phân bón cụ thể không bị giới hạn, và các loại phân bón đã biết phổ biến có thể được sử dụng.

Các ví dụ được ưu tiên về nó bao gồm các hợp chất hữu cơ chứa nitơ như ure, ure ngưng tụ aldehyt, ure ngưng tụ isobutyl aldehyt, ure ngưng tụ formaldehyt, guanylure sulfat, và oxamit, amoni, và hợp chất nitric như amoni nitrat, amoni dihydro phosphat, diamoni hydro phosphat, amoni sulfat, amoni clorua, và natri nitrat, muối kali như kali nitrat, kali phosphat, kali sulfat, và kali clorua, muối canxi như canxi phosphat, canxi sulfat, canxi nitrat, và canxi clorua, muối magie như magie nitrat, magie clorua, magie phosphat, và magie sulfat, muối sắt như sắt (II) nitrat, sắt (III) nitrat, sắt (II) phosphat, sắt (III) phosphat, sắt (II) sulfat, sắt (III) sulfat, sắt (II) clorua, và sắt (III) clorua, và các muối kép của chúng hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Hàm lượng của phân bón trong phân bón giải phóng có kiểm soát không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, có thể được chứa ở lượng từ 200 đến 3000 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của viên nang phân hủy quang học.

Compozit xúc tác quang học có thể có mức độ phân tán cụ thể trong viên nang phân hủy quang học.

Cụ thể hơn là, compozit xúc tác quang học này có thể được điều chế bằng cách phân tán các hạt mịn vô cơ và (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat trong dung môi hữu cơ.

Bằng cách truyền năng lượng mạnh bằng nghiền bằng sóng âm, máy trộn cắt trượt cao hoặc máy nghiền hạt, v.v., ở trạng thái trong đó các hạt mịn hữu cơ và (co)polyme được phân tán trong dung môi hữu cơ, (co)polyme này có thể được liên kết với bề mặt hoặc bên trong của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ.

Do đó, compozit xúc tác quang học được điều chế có thể được phân tán rất đều trong nhựa gắn kết, và hiệu quả phân hủy của chất quang xúc tác có thể được tăng cường một cách rõ ràng.

Phân bón giải phóng có kiểm soát này có thể còn bao gồm thành phần được bao gồm trong các phân bón giải phóng có kiểm soát đã biết. Ví dụ, thành phần này có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, polyme lưỡng tính, v.v..

Phân bón giải phóng có kiểm soát này có thể được tạo ra thông qua các phương pháp điều chế khác nhau. Ví dụ, nó có thể được điều chế thông qua các bước: điều chế dung dịch phân tán của compozit xúc tác quang học bằng cách phân tán các hạt mịn vô cơ trong dung môi hữu cơ mà trong đó copolyme etylen vinyl axetat được bổ sung; điều chế chế phẩm phủ bằng cách trộn polyolefin, copolyme etylen vinyl axetat, dung dịch phân tán của compozit xúc tác quang học, và tùy ý chất độn; và phủ bề mặt của lõi phân bón dạng hạt bằng chế phẩm phủ này.

Các ví dụ cụ thể về dung môi hữu cơ là không bị giới hạn cụ thể, và tetracloetylen (TCE), xyclohexen (CHN), diclometan (DCM), 1,2,4-triclobenzen (TCB), hoặc loại tương tự có thể được sử dụng.

Trong bước điều chế dung dịch phân tán của compozit xúc tác quang học bằng cách phân tán các hạt mịn vô cơ trong dung môi hữu cơ mà copolyme etylen vinyl axetat được bổ sung vào đó, dung dịch phân tán này có thể được điều chế bằng cách sử dụng năng lượng mạnh, như nghiền bằng sóng âm hoặc máy nghiền hạt, v.v.. Ví dụ, dung dịch phân tán có cỡ hạt từ 5 đến 1000 nm có thể được điều chế bằng cách sử dụng năng lượng mạnh như nghiền bằng sóng âm hoặc loại tương tự.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, phân bón giải phóng có kiểm soát có độ ổn định cao với hơi ẩm và kết cấu cứng, và có khả năng kiểm soát dễ dàng thời gian giải phóng phân bón và còn thu được hiệu quả phân hủy quang học vượt trội, có thể được đề xuất.

Phân bón giải phóng có kiểm soát này có thể ngăn chặn sự ô nhiễm đất bằng cách ngăn chặn viên nang phân hủy quang học hoặc polyme ưa nước khỏi bị giữ lại trong đất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện các hình ảnh SEM của các khối kết tụ của các hạt mịn trong compozit xúc tác quang học được bao gồm trong phân bón giải phóng có kiểm soát của ví dụ 1 và các khối kết tụ của các hạt mịn được bao gồm trong phân bón được phủ của ví dụ so sánh 2.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cơ chế phân hủy quang học của phân bón giải phóng có kiểm soát.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn bằng các ví dụ được trình bày dưới đây. Tuy nhiên, các ví dụ này được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa, và phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở hoặc bởi các ví dụ này.

Các ví dụ: Điều chế phân bón giải phóng có kiểm soát

Ví dụ từ 1 đến 3

(1) Điều chế compozit xúc tác quang học

1,5 g copolyme etylen vinyl axetat [MI (chỉ số nóng chảy, 190°C, lượng tải là 2,16kg, ASTM D1238): khoảng 1,8 g/10 phút, D (tỷ trọng): 0,94 g/cm³, hàm lượng vinyl axetat ở khoảng 20% khối lượng, nhiệt độ nóng chảy là 85°C] được hòa tan trong tetracloetylen, trong đó TiO₂ (đường kính hạt trung bình của hạt sơ cấp: 21 nm) được trộn ở lượng được trình bày trong bảng 1 dưới đây, và được cho nghiền bằng sóng âm để tạo ra dung dịch phân tán của compozit xúc tác quang học được phủ bằng copolyme etylen vinyl axetat.

(2) Điều chế phân bón giải phóng có kiểm soát

Dung dịch phân tán của compozit xúc tác quang học được điều chế như vậy, polyetylen [LDPE, MI (chỉ số nóng chảy, 190°C, lượng tải là 2,16 kg, ASTM D1238): khoảng 8 g/10 phút, D (tỷ trọng): 0,925 g/cm³], copolyme etylen vinyl axetat [MI (chỉ số nóng chảy, 190°C, lượng tải là 2,16 kg, ASTM D1238): khoảng 1,8 g/10 phút, D (tỷ trọng): 0,94 g/cm³, hàm lượng vinyl axetat là khoảng 20% khối lượng, nhiệt độ nóng chảy là 85°C], và đá talc được sử dụng ở lượng như được trình bày trong bảng 1 dưới đây, và được khuấy đều và được trộn với tetracloetylen ở 100°C ở tỷ lệ thành phần được

trình bày trong bảng 1 dưới đây để tạo ra dung dịch phủ có nồng độ chất rắn là 5% khối lượng.

Sau đó, dung dịch phủ này được phủ lên các hạt phân bón nitơ bằng cách sử dụng máy sấy tầng sôi để tạo ra phân bón được phủ giải phóng có kiểm soát (ví dụ từ 1 đến 3).

Ví dụ so sánh 1 và 2: Điều chế phân bón được phủ

Ví dụ so sánh 1

Polyetylen [LDPE, MI (chỉ số nóng chảy, 190°C, lượng tải là 2,16 kg, ASTM D1238): khoảng 8 g/10 phút, D (tỷ trọng): 0,925 g/cm³], copolyme etylen vinyl axetat [MI (chỉ số nóng chảy, 190°C, lượng tải là 2,16 kg, ASTM D1238): khoảng 1,8 g/10 phút, D (tỷ trọng): 0,94 g/cm³, hàm lượng vinyl axetat là khoảng 20% khối lượng, nhiệt độ nóng chảy là 85°C], và đá talc được sử dụng ở lượng như được trình bày trong bảng 1 dưới đây, và được khuấy đều và được trộn với tetracloetylen tại 100°C ở tỷ lệ thành phần được trình bày trong bảng 1 dưới đây để tạo ra dung dịch phủ có nồng độ chất rắn là 5% khối lượng.

Sau đó, dung dịch phủ này được phủ lên các hạt phân bón nitơ bằng cách sử dụng máy sấy tầng sôi để tạo ra phân bón được phủ (ví dụ so sánh 1).

Ví dụ so sánh 2

TiO₂ (đường kính hạt trung bình của hạt sơ cấp: 21 nm), polyetylen [LDPE, MI (chỉ số nóng chảy, 190°C, lượng tải là 2,16 kg, ASTM D1238): khoảng 8 g/10 phút, D (tỷ trọng): 0,925 g/cm³], copolyme etylen vinyl axetat [MI (chỉ số nóng chảy, 190°C, lượng tải là 2,16 kg, ASTM D1238): khoảng 1,8 g/10 phút, D (tỷ trọng): 0,94 g/cm³, hàm lượng vinyl axetat là khoảng 20% khối lượng, nhiệt độ nóng chảy là 85°C], và đá talc được sử dụng ở lượng như được trình bày trong bảng 1 dưới đây, và được khuấy đều và được trộn với tetracloetylen tại 100°C ở tỷ lệ thành phần được trình bày trong bảng 1 dưới đây để tạo ra dung dịch phủ có nồng độ chất rắn là 5% khối lượng.

Sau đó, dung dịch phủ này được phun lên các hạt phân bón nitơ bằng cách sử dụng máy sấy tầng sôi để tạo ra phân bón được phủ (ví dụ so sánh 2).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ thử nghiệm 1: Thử nghiệm so sánh tính chất phân hủy quang học

5 g mỗi loại phân bón giải phóng có kiểm soát của các ví dụ và các phân bón được phủ của các ví dụ so sánh được lấy, và lõi kim được tạo ra bằng kim từng cái một để giải phóng hoàn toàn phân bón. Sau đó, tiến hành đánh giá sự phân hủy các màng phủ còn lại.

Ánh sáng có bước sóng là từ 300 nm đến 800 nm được chiếu đến màng phủ này tại cường độ là 400 W/m^2 tại nhiệt độ là 50°C bằng cách sử dụng thiết bị Suntest CPS+ (ATLAS).

Sau đó, tốc độ phân hủy nhựa gắn kết, mà có thể thu được từ sự thay đổi khối lượng của màng phủ trong quá trình chiếu ánh sáng trong 224 giờ trong các điều kiện trên đây, được xác định bằng công thức tổng quát 1 sau đây, và các kết quả được trình bày trong bảng 1 dưới đây.

Công thức tổng quát 1

Tốc độ phân hủy nhựa gắn kết

$$= \frac{\text{Sự thay đổi khối lượng màng phủ sau khi chiếu tia UV}}{\text{Khối lượng nhựa trong màng phủ trước khi chiếu tia UV (LDPE + EVA)}} \times 100\%$$

Bảng 1

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3
Polyetylen (LDPE)	30 g	30 g	30 g	30 g	29 g
Copolymer EVA	13 g	13 g	13 g	13 g	8 g
Đá talc	57 g	57 g	57 g	57 g	63 g
TiO ₂	0	0,86 g	0,86 g	0,43 g	0,75 g
Xử lý phân tán TiO ₂	-	X	○ (EVA 1,5 g)	○ (EVA 1,5 g)	○ (EVA 1,5 g)
Tốc độ phân hủy nhựa gắn kết (%)	0	33,7±15	67,4±3	58,7±3	42,5±3

Như được trình bày trong bảng 1, đã được khẳng định là các phân bón giải phóng có kiểm soát của các ví dụ thể hiện tốc độ phân hủy nhựa gắn kết là 40% hoặc cao hơn, hoặc 55% hoặc cao hơn, khi được chiếu ánh sáng có bước sóng từ 300 đến 800 nm tại cường độ 400 W/m^2 trong 224 giờ. Ngược lại, cũng đã được khẳng định là các phân bón được phủ của các ví dụ so sánh thể hiện tốc độ phân hủy nhựa gắn kết là 35% hoặc thấp hơn.

Ví dụ thử nghiệm 2: Đánh giá đặc tính giải phóng của phân bón

12,5 g mỗi loại phân bón giải phóng có kiểm soát của các ví dụ và phân bón được phủ của các ví dụ so sánh được bổ sung vào 250 ml nước cất để điều chế mẫu. Sau đó, 1 ml chất lỏng được lấy từ mẫu tại 25°C vào các ngày khác nhau, và hàm lượng nitơ trong mẫu được phân tích (máy phân tích Kjelttec 2300) để đo lượng phân bón được giải phóng.

Bảng 2

	Ngày đánh giá sự giải phóng phân bón (% tốc độ giải phóng)				
	Ngày 1	Ngày 10	Ngày 20	Ngày 30	Ngày 50
Ví dụ so sánh 1	4	31	55	69	90
Ví dụ 1	3	21	39	51	69

Như được trình bày trong bảng 2, đã được khẳng định là phân bón giải phóng có kiểm soát của ví dụ so sánh 1 thể hiện tốc độ giải phóng là 50% hoặc cao hơn sau 20 ngày và tốc độ giải phóng là 90% hoặc cao hơn sau 50 ngày. Ngược lại, cũng đã được khẳng định là các phân bón được phủ của ví dụ 1 thể hiện tốc độ giải phóng thấp hơn 40% sau 20 ngày và tốc độ giải phóng thấp hơn 70% hoặc thấp hơn ngay cả tại ngày 50.

Ví dụ thử nghiệm 3: Đo cỡ hạt phân tán trung bình z của TiO₂

Cỡ hạt phân tán trung bình z của TiO₂ trong dung dịch phân tán của compozit xúc tác quang học của ví dụ 1 và dung dịch phân tán chứa TiO₂ của ví dụ so sánh 2 được đo bằng cách sử dụng thiết bị tán xạ ánh sáng động (Malvern Zetasizer Nano ZS90). Các kết quả được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3: Cỡ hạt phân tán trung bình z của TiO₂

	Ví dụ 1	Ví dụ so sánh 2
Cỡ hạt phân tán trung bình z của TiO ₂ (nm)	330	1,7 đến 3,2×10 ⁴

Như được trình bày trong bảng 3, dung dịch phân tán của compozit xúc tác quang học của ví dụ 1 có cỡ hạt phân tán trung bình z là khoảng 300 nm, khẳng định là các hạt TiO₂ sử dụng được phân tán đồng nhất và các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ có cỡ hạt trung bình tương đối nhỏ được tạo thành. Điều này cũng có thể được khẳng định thông qua hình ảnh SEM (phía trên) của Fig.1, mà thể hiện compozit xúc tác quang

học của ví dụ 1 sử dụng SEM (Hitachi, S-4800).

Ngược lại, dung dịch phân tán chứa TiO_2 của ví dụ so sánh 2 có cỡ hạt phân tán trung bình z là khoảng 10.000 nm, khẳng định là các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ có cỡ hạt trung bình tương đối lớn được hình thành. Điều này cũng có thể được khẳng định thông qua hình ảnh SEM của Fig.1, mà thể hiện các khối kết tụ của các hạt mịn được bao gồm trong phân bón được phủ của ví dụ so sánh 2.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phân bón giải phóng có kiểm soát, bao gồm: viên nang phân hủy quang học bao gồm nhựa gắn kết chứa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat, và composít xúc tác quang học trong đó (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat được liên kết với bề mặt hoặc bên trong của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ; và

phân bón được chứa trong khoảng không được bao quanh bởi viên nang phân hủy quang học này,

trong đó khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ có đường kính mặt cắt từ 0,05 μm đến 0,5 μm .

2. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó phân bón giải phóng có kiểm soát này có tốc độ phân hủy nhựa gắn kết là 40% hoặc cao hơn, mà thu được từ sự thay đổi khối lượng của viên nang phân hủy quang học khi được chiếu ánh sáng có bước sóng từ 300 đến 800 nm tại cường độ 400 W/m² trong 224 giờ.

3. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó các hạt mịn vô cơ này bao gồm hạt sơ cấp có đường kính mặt cắt từ 5 đến 50 nm.

4. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó các hạt mịn vô cơ là titan dioxit (TiO₂), kẽm oxit (ZnO), hoặc hỗn hợp của chúng.

5. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó composít xúc tác quang học chứa từ 1 đến 500 phần theo khối lượng của (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat so với 100 phần theo khối lượng của các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ.

6. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó các khối kết tụ của các hạt mịn vô cơ được chứa ở lượng từ 0,1 đến 8 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa gắn kết.

7. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó tỷ lệ khối lượng của polyolefin: copolyme etylen vinyl axetat trong nhựa gắn kết là từ 1:1 đến 6:1.

8. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó polyolefin này là ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen tỷ trọng cao hoặc tỷ trọng thấp, polyetylen

tỷ trọng thấp mạch thẳng, polypropylen, copolyme etylen-propylen, polybuten, copolyme buten-etylen, và copolyme buten-propylen.

9. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó copolyme etylen vinyl axetat chứa từ 1 đến 45% khối lượng đơn vị lặp vinyl axetat.

10. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó (co)polyme bao gồm ít nhất một đơn vị lặp được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp etylen và đơn vị lặp vinyl axetat bao gồm copolyme etylen vinyl axetat.

11. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó phân bón giải phóng có kiểm soát này còn bao gồm chất độn được phân tán trong nhựa gắn kết.

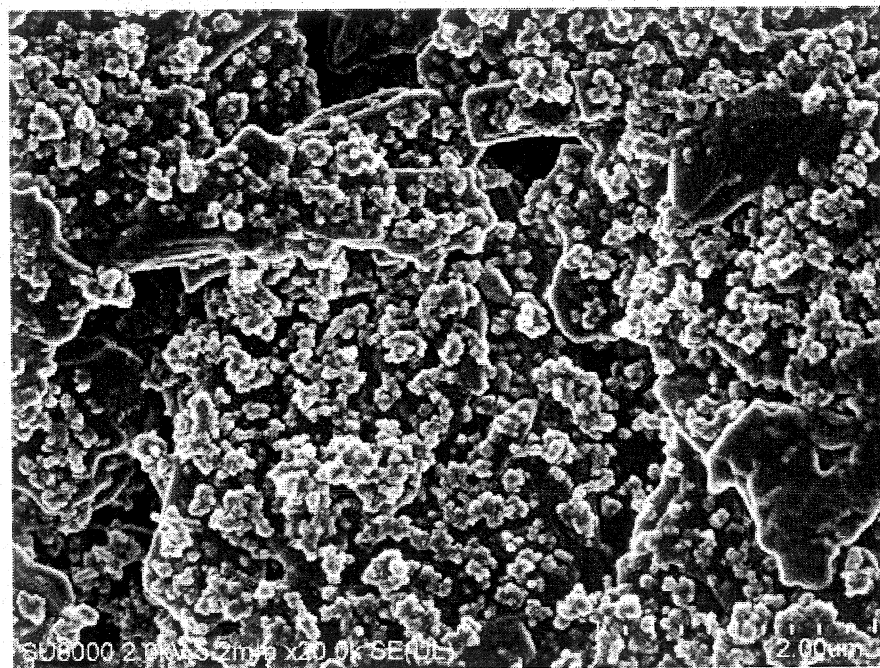
12. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 11, trong đó chất độn này ít nhất là một loại được chọn từ nhóm bao gồm đá talc, bentonit, hoàng thổ, đất tảo cát (diatomit), silic dioxit, nhôm silicat, kaolinit, tinh bột và cacbon.

13. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 11, trong đó chất độn được chứa ở lượng từ 25 đến 75% khối lượng so với tổng khối lượng của viên nang phân hủy quang học.

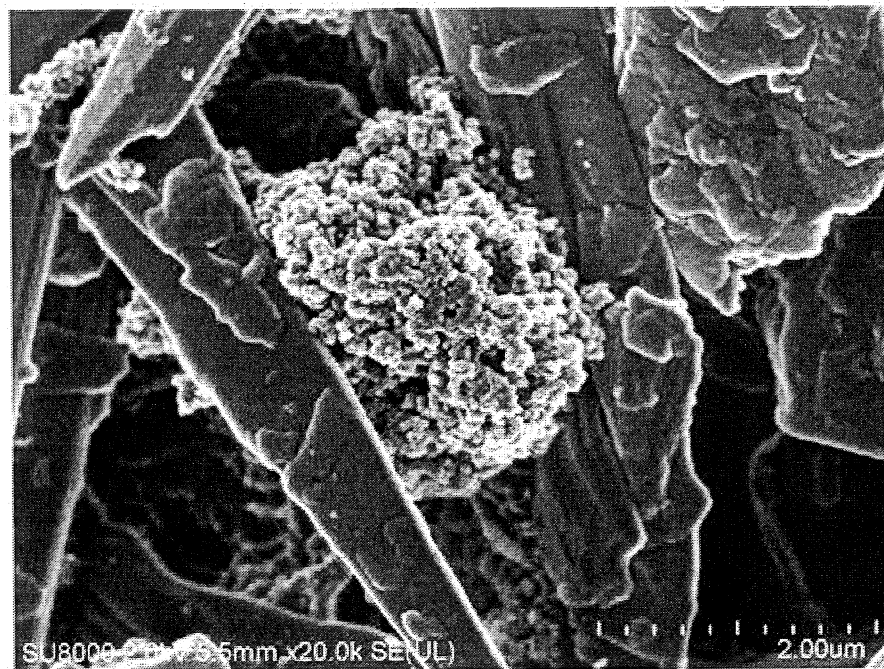
14. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó phân bón này là phân bón dạng hạt.

15. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó phân bón này được chứa ở lượng nằm trong khoảng từ 200 đến 3000 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của viên nang phân hủy quang học.

Fig.1



Ví dụ 1



Ví dụ so sánh 2

Fig.2

