



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0043726
(51)^{2020.01} C05G 3/00; C08L 23/08; C08L 23/00; (13) B
C08K 3/012; C08K 3/22
-

- (21) 1-2020-03971 (22) 18/03/2019
(86) PCT/KR2019/003120 18/03/2019 (87) WO 2019/190103 03/10/2019
(30) 10-2018-0035998 28/03/2018 KR; 10-2019-0027741 11/03/2019 KR
(45) 25/03/2025 444 (43) 25/03/2021 396A
(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, Sangryeo (KR); LEE, Joon Seok (KR); JANG, Yil
(KR); KIM, Ji Yeon (KR); CHO, 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) 1-2020-03971

(57) Sáng chế đề cập đến phân bón giải phóng có kiểm soát và, cụ thể hơn, phân bón giải phóng có kiểm soát bao gồm nang có thể quang phân hủy bao gồm nhựa liên kết chứa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat; và composit quang xúc tác trong đó chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ, và phân bón chứa trong khoang được bao quanh bởi nang có thể quang phân hủy.

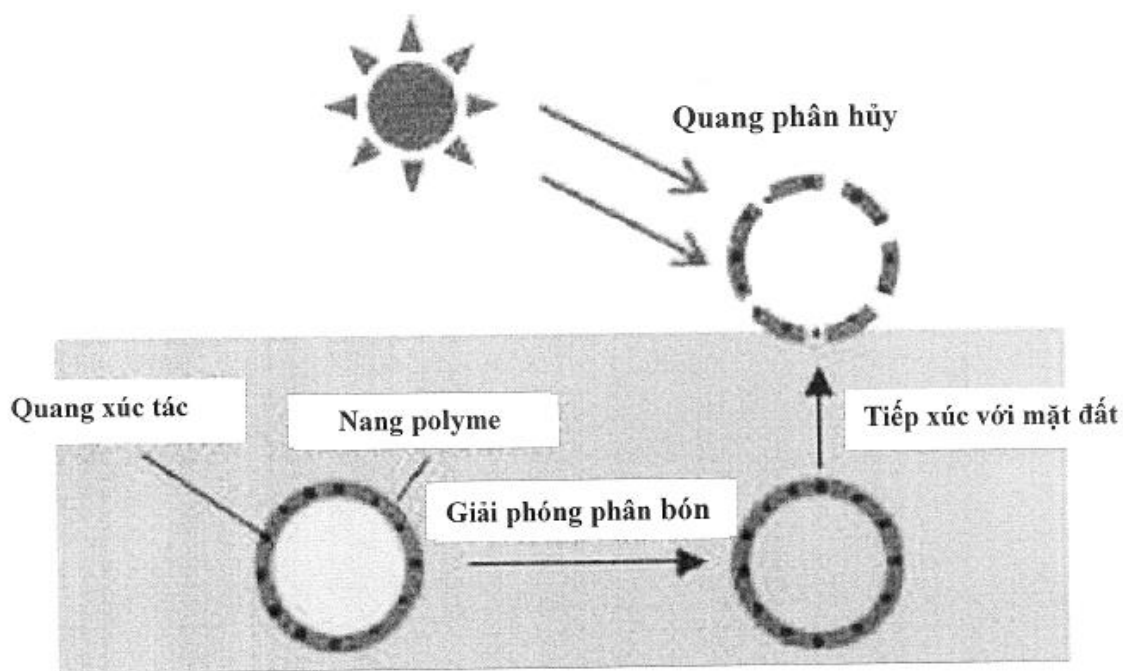


FIG. 1

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 tính ổn định cao với hơi ẩm và cấu trúc bền vững, và có khả năng kiểm soát dễ dàng khoảng thời gian giải phóng của phân bón và còn mang lại hiệu quả quang phân hủy vượt trội.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều phân bón giải phóng có kiểm soát đã được phát triển nhằm bón phân tiết kiệm nhân công, hoặc nhằm đạt được tác dụng của phân bón theo sự sinh trưởng của thực vật.

Trong các phân bón giải phóng có kiểm soát này (CRF), các thành phần phân bón như nitơ, phospho và kali được cung cấp từ từ cho cây trồng trong khoảng thời gian dài.

Các phân bón thông thường, được phun bằng cách trộn với nước hoặc được phun ở dạng bột, thường khó duy trì tác dụng lớn hơn 20 ngày khi được phun một lần.

Sở dĩ như vậy là do các thành phần phân bón bị rửa trôi theo nước mưa hoặc thấm sâu xuống dưới đất và do đó, cây trồng khó hấp thu các thành phần phân bón. Do các vấn đề này, phân bón phải được phun thường xuyên với lượng dư.

Nhằm khắc phục các hạn chế của phân bón thông thường như vậy, phân bón giải phóng có kiểm soát làm giảm tốc độ giải phóng của các thành phần phân bón với nang polyme để cho nó được giải phóng trong khoảng thời gian dài.

Nang polyme được làm bằng nhựa trên cơ sở olefin, nhựa trên cơ sở uretan, nhựa mủ, nhựa acrylic, v.v.. Khi hơi nước thấm qua nang, các thành phần phân bón được hòa tan, và tiếp theo được giải phóng qua nang nhờ nguyên lý áp suất thẩm thấu.

Tốc độ thấm của nước và các thành phần phân bón thay đổi tùy theo loại

của các thành phần dùng để điều chế nang, và độ dày của nang.

Đặc tính 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 ra khỏi nang có thể được điều chỉnh từ tối thiểu 30 ngày đến tối đa 2 năm.

Tuy nhiên, vấn đề ở chỗ polyme nang tồn dư trong đất hoặc trong dòng chảy mà không được phân hủy sau khi giải phóng phân bón.

Nhằm giải quyết các vấn đề này, đã có nhiều nỗ lực sử dụng polyme có thể được vi sinh vật phân hủy làm vật liệu nang. Tuy nhiên, do các polyme có thể được vi sinh vật phân hủy hút ẩm nhanh và bị vi sinh vật phân hủy trong khoảng thời gian từ 1 tháng đến 6 tháng, và do đó không thích hợp để dùng cho phân bón giải phóng có kiểm soát mà loại phân bón này phải được giải phóng trong khoảng thời gian từ tối thiểu 1 tháng đến 2 năm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phân bón giải phóng có kiểm soát có tính ổn định cao với hơi ẩm và cấu trúc bền vững, và có khả năng kiểm soát dễ dàng khoảng thời gian giải phóng của phân bón, và còn mang lại hiệu quả quang phân hủy vượt trội.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phân bón giải phóng có kiểm soát bao gồm: nang có thể quang phân hủy bao gồm nhựa liên kết chứa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat; và composit quang xúc tác trong đó chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ, và phân bón chứa trong khoang được bao quanh bởi nang có thể quang phân hủy.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ thể hiện cơ chế quang phân hủy phân bón giải phóng có kiểm soát.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phân bón giải phóng có kiểm soát theo các phương án cụ thể

của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phân bón giải phóng có kiểm soát bao gồm: nang có thể quang phân hủy bao gồm nhựa liên kết chứa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat; và composit quang xúc tác trong đó chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ, và phân bón chứa trong khoang được bao quanh bởi nang có thể quang phân hủy.

Bằng thực nghiệm, các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng phân bón giải phóng có kiểm soát trong đó nang có thể quang phân hủy bao gồm composit quang xúc tác nêu trên cùng với nhựa liên kết chứa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat được tạo ra có thể có tính ổn định cao với hơi ẩm và cấu trúc bền vững, và có khả năng kiểm soát dễ dàng khoảng thời gian giải phóng của phân bón và còn mang lại hiệu quả quang phân hủy vượt trội, theo đó hoàn thành sáng chế.

Đặc tính của phân bón giải phóng có kiểm soát nêu trên cũng có thể là phân tán đều composit quang xúc tác trong nhựa liên kết nêu trên.

Cụ thể, khi chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ, các hạt mịn vô cơ có thể được phân tán đều trong quá trình sản xuất phân bón giải phóng có kiểm soát hoặc trong phân bón giải phóng có kiểm soát, và do đó, khối kết tụ hạt mịn vô cơ có thể có cỡ hạt không quá lớn.

Như được mô tả trên đây, composit quang xúc tác có thể có cấu trúc trong đó chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ.

Cấu trúc và đặc tính của composit quang xúc tác như vậy có thể thu được trước hết bằng cách cho chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 và khối kết tụ hạt mịn vô cơ phản ứng với nhau, hoặc trước hết bằng cách phân tán và trộn chúng trong dung môi hữu cơ tiếp theo là phân tán trong hoặc phản ứng với nhựa liên kết hoặc tiền chất của nó.

Theo cách này, khối kết tụ hạt mịn vô cơ được phân tán đều trong nhựa

liên kết trong khi có cỡ hạt không quá lớn, và khi nang có thể quang phân hủy được tiếp xúc với ánh sáng, phản ứng quang phân hủy xảy ra tại chỗ, theo đó có thể ngăn ngừa hiện tượng hiệu quả quang phân hủy bị suy giảm, và cũng ngăn ngừa nang có thể quang phân hủy tồn dư trong đất.

Đặc tính của phân bón giải phóng có kiểm soát có thể là sự liên kết của chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ.

Nghĩa là, khi chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ, sự gia tăng của khối kết tụ hạt mịn vô cơ có thể được kiểm soát, và ngoài ra, do đặc tính của chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6, nó có thể có độ tương thích cao hơn với nhựa liên kết, để cho composit quang xúc tác có thể được phân bố đều trong nhựa liên kết.

Như được mô tả trên đây, chất hoạt động bề mặt có thể có trị số cân bằng ưa nước-ưa lipid [hydrophilic-lipophilic balance, HLB] nằm trong khoảng từ 1 đến 6, hoặc nằm trong khoảng từ 1 đến 5, hoặc nằm trong khoảng từ 1 đến 4, hoặc nằm trong khoảng từ 2 đến 4.

Khi trị số HLB của chất hoạt động bề mặt chứa trong composit quang xúc tác là cao hơn giới hạn nêu trên, độ tan của dung dịch phủ trong dung môi kỵ nước là thấp hoặc khả năng phân tán hạt trong dung dịch phủ có thể bị giảm và do đó, composit quang xúc tác có thể được phân bố không đều trong nang. Ngoài ra, chất hoạt động bề mặt có thể có độ tương thích thấp với nhựa liên kết.

Ví dụ, nếu chất hoạt động bề mặt có trị số HLB lớn hơn 6 được sử dụng, phản ứng quang phân hủy cục bộ có thể xảy ra trong nang có thể quang phân hủy hoặc hiệu quả của phản ứng quang phân hủy có thể bị giảm, và do phản ứng quang phân hủy không hiệu quả, toàn bộ nang có thể quang phân hủy không thể được phân hủy và các gốc có thể tồn dư.

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

Cụ thể hơn, khi ánh sáng có bước sóng nằm trong khoảng từ 300 đến 800

nm được chiếu vào phân bón ở cường độ 400 W/m^2 trong 224 giờ, tỷ lệ phân hủy của nhựa liên kết bắt nguồn từ sự thay đổi trọng lượng của nang có thể quang phân hủy có thể là 40% hoặc lớn hơn, hoặc 50% hoặc lớn hơn.

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

Phân bón giải phóng có kiểm soát theo phương án này khác biệt ở chỗ phân tán đều composit quang xúc tác trong nhựa liên kết nhằm giải quyết vấn đề nang có thể quang phân hủy tồn dư trong đất.

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

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

Hạt mịn vô cơ có thể bao gồm hạt cơ bản có đường kính mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 5 đến 50 nm.

Đường kính mặt cắt ngang của hạt cơ bản của các hạt mịn vô cơ có thể được xác nhận bằng phương pháp đã biết rõ, ví dụ, thông qua ảnh TEM, đo BET, và dạng tương tự.

Nếu đường kính mặt cắt ngang của hạt cơ bản chứa trong các hạt mịn vô cơ là quá nhỏ, mức độ kết tinh có thể bị giảm và do đó hiệu quả quang xúc tác có thể bị suy giảm.

Ngoài ra, nếu đường kính mặt cắt ngang của hạt cơ bản chứa trong các hạt mịn vô cơ là quá lớn, diện tích bề mặt riêng của hạt quang xúc tác có thể bị giảm và do đó hiệu quả quang xúc tác có thể bị suy giảm.

Trong khi đó, khối kết tụ hạt mịn vô cơ chứa trong phân bón giải phóng có kiểm soát theo phương án này có thể có cỡ hạt không quá lớn. Cụ thể, khối kết tụ hạt mịn vô cơ có thể có đường kính mặt cắt ngang $1 \text{ }\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, hoặc đường kính mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ $0,05 \text{ }\mu\text{m}$ đến $0,8 \text{ }\mu\text{m}$.

Đường kính mặt cắt ngang của khối kết tụ hạt mịn vô cơ có thể được xác

nhận bằng phương pháp đã biết rõ, ví dụ, thông qua máy vi phẫu SEM hoặc TEM.

Khi chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ, đường kính mặt cắt ngang có thể được điều chỉnh nằm trong giới hạn nêu trên.

Nếu đường kính mặt cắt ngang hoặc kích thước tổng thể của khối kết tụ hạt mịn vô cơ là quá lớn, phản ứng quang phân hủy cục bộ có thể xảy ra trong nang có thể quang phân hủy, hoặc hiệu quả của phản ứng quang phân hủy có thể bị suy giảm. Ngoài ra, do phản ứng quang phân hủy không hiệu quả, toàn bộ nang có thể quang phân hủy không thể được phân hủy và các góc có thể tồn 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 liên kết có thể là vật liệu chính để tạo ra cấu trúc ngoài của nang có thể quang phân hủy, và như được mô tả trên đây, nhựa liên kết có thể bao gồm polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat.

Các ví dụ về polyolefin không được giới hạn cụ thể, nhưng, ví dụ, nó có thể 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, hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn chất này, hoặc copolyme của hai hoặc nhiều hơn chất này.

Copolyme etylen vinyl axetat chứa trong nhựa liên kết cũng không được giới hạn cụ thể, và ví dụ, copolyme etylen vinyl axetat chứa 1% đến 45% trọng lượng đơn vị lặp vinyl axetat có thể được sử dụng.

Ngoài ra, copolyme etylen vinyl axetat có thể có chỉ số chảy nằm trong khoảng từ 0,5 g/10 phút đến 5,0 g/10 phút hoặc nằm trong khoảng từ 1,0 g/10 phút đến 3,0 g/10 phút, khi đo ở 190°C chịu tải 2,16 kg theo ASTM D1238.

Tỷ lệ trọng lượng giữa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat chứa trong nhựa liên kết không được giới hạn cụ thể, và ví dụ, nhựa liên kết có thể bao gồm polyolefin: copolyme etylen vinyl axetat theo tỷ lệ trọng lượng nằm trong khoảng từ 1:1 đến 6:1.

Thông thường, khi nhựa liên kết bao gồm nhựa polyolefin với lượng

bằng hoặc lớn hơn lượng copolyme etylen vinyl axetat, tốc độ giải phóng của phân bón có thể được kiểm soát dễ dàng hơn.

Trong khi đó, composit quang xúc tác có thể có cấu trúc trong đó chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ.

Như được mô tả trên đây, khối kết tụ hạt mịn vô cơ có thể đóng vai trò chất quang xúc tác, và khi phân bón giải phóng có kiểm soát được tiếp xúc với bề mặt của đất hoặc dạng tương tự, nó trở nên có khả năng khởi đầu phản ứng quang phân hủy trong nang có thể quang phân hủy.

Chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ, và kết quả là, nó ngăn khối kết tụ hạt mịn vô cơ gia tăng quá mức và làm cho nó có độ tương thích cao hơn với nhựa liên kết để cho composit quang xúc tác có thể được phân tán đều trong nhựa liên kết.

Chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 có thể là SPAN120, SPAN83, SPAN85, SPAN80, SPAN60, SPAN40, polyetylen-khối-polyetylen glycol, Brij 52, Brij 72, Brij 93, Triton X35, Triton X15, PEGNOL 24-O, Lecithin, Monoolein, Phytantriol; hoặc hỗn hợp hoặc copolyme của hai hoặc nhiều hơn chất này.

Trong composit quang xúc tác, tỷ lệ trọng lượng giữa khối kết tụ hạt mịn vô cơ và chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 không được giới hạn cụ thể, và tỷ lệ trọng lượng hoặc dạng tương tự có thể được điều chỉnh bằng cách kiểm soát lượng phân tán trong dung môi hữu cơ theo đặc tính của phân bón giải phóng có kiểm soát.

Ví dụ, composit quang xúc tác có thể chứa 0,1 đến 50 phần trọng lượng hoặc 1 đến 20 phần trọng lượng chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 so với 100 phần trọng lượng khối kết tụ hạt mịn vô cơ.

Trong khi đó, khối kết tụ hạt mịn vô cơ có thể được chứa với lượng 0,05 đến 8 phần trọng lượng hoặc 0,1 đến 5 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng nhựa liên kết.

Nếu hàm lượng của khối kết tụ hạt mịn vô cơ so với nhựa liên kết trong nang có thể quang phân hủy là quá thấp, hiệu quả của phản ứng quang phân hủy có thể bị giảm, và do phản ứng quang phân hủy không đủ, toàn bộ nang có thể quang phân hủy không thể được phân hủy và các gốc có thể tồn dư.

Ngoài ra, nếu hàm lượng của khối kết tụ hạt mịn vô cơ so với nhựa liên kết trong nang có thể quang phân hủy là quá lớn, khối kết tụ hạt mịn vô cơ có thể gia tăng quá mức, và theo đó, phản ứng quang phân hủy cục bộ có thể xảy ra trong nang có thể quang phân hủy, hoặc hiệu quả của phản ứng quang phân hủy có thể bị giảm. Kết quả là, toàn bộ nang có thể quang phân hủy không thể được phân hủy và các gốc có thể tồn dư.

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

Loại chất độn không được giới hạn cụ thể, và ví dụ, chất độn có thể bao gồm bột talc, bentonit, hoàng thổ, diatomit, silic oxit, aluminosilicat, kaolinit, tinh bột, cacbon, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn chất này.

Hàm lượng chất độn không được giới hạn cụ thể, nhưng xét về đặc tính cơ học và tính ổn định cấu trúc của nang có thể quang phân hủy, phân bón giải phóng có kiểm soát có thể bao gồm 10 đến 300 phần trọng lượng hoặc 50 đến 200 phần trọng lượng chất độn so với 100 phần trọng lượng nhựa liên kết.

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

Theo phương án ưu tiên, phân bón có thể là phân bón lõi hạt có dạng hạt nhằm dễ dàng được chứa trong nang có thể quang phân hủy.

Các loại cụ thể của phân bón là không được giới hạn, và các phân bón đã biết rõ có thể được sử dụng.

Các ví dụ ưu tiên về phân bón bao gồm các hợp chất chứa nitơ như ure, ure ngưng tụ với aldehyt, ure ngưng tụ với isobutyl aldehyt, ure ngưng tụ với formaldehyt, guanyl ure sulfat, và oxamit; các hợp chất amoni và nitrat như amoni nitrat, amoni dihydro phosphat, diamoni hydro phosphat, amoni sulfat, amoni clorua, và natri nitrat; các muối kali như kali nitrat, kali phosphat, kali

sulfat, và kali clorua; các muối canxi như canxi phosphat, canxi sulfat, canxi nitrat, và canxi clorua; các muối magie như magie nitrat, magie clorua, magie phosphat, và magie sulfat; các 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 hơn các hợp chất này.

Hàm lượng của phân bón trong phân bón giải phóng có kiểm soát không được giới hạn cụ thể, và ví dụ, nó có thể được chứa với lượng 200 đến 3.000 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng nang có thể quang phân hủy.

Composit quang xúc tác có thể có mức độ phân tán độc nhất cho nang có thể quang phân hủy.

Cụ thể hơn, composit quang xúc tác có thể được điều chế qua bước phân tán chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 trong dung môi hữu cơ.

Bằng cách truyền năng lượng cao sử dụng sóng âm, máy trộn có lực cắt cao hoặc nghiền bi, v.v., ở trạng thái trong đó các hạt mịn vô cơ và chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 được phân tán trong dung môi hữu cơ, chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 6 có thể được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ.

Composit quang xúc tác được điều chế theo cách này có thể được phân tán rất đều trong nhựa liên kết và theo đó, hiệu quả phân hủy của chất quang xúc tác có thể được tăng cường đáng kể.

Phân bón giải phóng có kiểm soát có thể còn bao gồm thành phần chứa trong phân bón giải phóng có kiểm soát đã biết.

Ví dụ, thành phần như vậy có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, polyme lưỡng tính, v.v.

Trong khi đó, phân bón giải phóng có kiểm soát có thể được sản xuất bằng các phương pháp điều chế khác nhau. Ví dụ, nó có thể được điều chế bằng phương pháp điều chế bao gồm các bước điều chế dung dịch phân tán của composit quang xúc tác; điều chế chế phẩm phủ bằng cách trộn polyolefin, copolyme etylen vinyl axetat, dung dịch phân tán của composit quang xúc tác, và

tùy ý chất độn; và phủ chế phẩm phủ lên bề mặt của lõi phân bón dạng hạt.

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

Trong bước điều chế dung dịch phân tán của composit quang xúc tác, dung dịch phân tán có thể được điều chế sử dụng năng lượng cao, như sóng âm hoặc nghiền bi, v.v. Ví dụ, hệ phân tán trong đó cỡ hạt phân tán của chất quang xúc tác nằm trong khoảng từ 5 đến 1000 nm và đường kính mặt cắt ngang của khối kết tụ hạt mịn vô cơ nằm trong khoảng từ 0,05 μm đến 0,8 μm được tạo ra bằng cách sử dụng năng lượng cao như sóng âm hoặc dạng tương tự.

Hiệu quả vượt trội của sáng chế

Sáng chế đề xuất phân bón giải phóng có kiểm soát có tính ổn định cao với hơi ẩm và cấu trúc bền vững, và có khả năng kiểm soát dễ dàng khoảng thời gian giải phóng của phân bón và còn mang lại hiệu quả quang phân hủy vượt trội.

Phân bón giải phóng có kiểm soát có thể ngăn ngừa ô nhiễm đất hoặc dạng tương tự bằng cách ngăn ngừa nang có thể quang phân hủy hoặc polyme ưa nước khỏi tồn dư trong đất.

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có tham chiếu đến các ví dụ sau. Tuy nhiên, các ví dụ này được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa, và phạm vi của sáng chế không được dự tính là giới hạn ở hoặc bởi các ví dụ này.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Điều chế phân bón giải phóng có kiểm soát

Các ví dụ 1 đến 5

(1) Điều chế composit quang xúc tác

0,09 g chất hoạt động bề mặt được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây được hòa tan trong tetracloetylen, tiếp theo TiO_2 (đường kính hạt trung bình của hạt cơ bản: 21 nm) được trộn vào với lượng được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây, và hỗn hợp này được tác động sóng âm và được khuấy trong 20 phút. Theo đó, hệ phân tán của composit quang xúc tác trong đó chất hoạt động bề mặt được liên

kết với bề mặt và phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ được điều chế.

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

Dung dịch phân tán của composit quang xúc tác được điều chế trên đây, polyetylen [LDPE, MI (chỉ số chảy, 190°C, chịu tải 2,16kg, ASTM D1238) : khoảng 8 g/10 phút, D (khối lượng riêng) : 0,925g/cm³], copolyme etylen vinyl axetat [MI (chỉ số chảy, 190°C, chịu tải 2,16kg, ASTM D1238) : khoảng 1,8 g/10 phút, D (khối lượng riêng) : 0,94g/cm³, hàm lượng vinyl axetat của khoảng 20% trọng lượng, điểm nóng chảy 85°C], và bột talc được sử dụng với lượng được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây và được khuấy đều và được trộn với tetracloetylen ở 90°C theo tỷ lệ thành phần được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây để điều chế dung dịch phủ để có nồng độ thành phần chất rắn 5% trọng lượng.

Tiếp theo, dung dịch phủ được phủ lên các hạt phân bón nitơ sử dụng máy sấy tầng sôi để điều chế phân bón có lớp phủ giải phóng có kiểm soát (Các ví dụ 1 đến 5).

[Ví dụ so sánh 1 đến 3: Điều chế phân bón có lớp phủ]

Ví dụ so sánh 1

Polyetylen [LDPE, MI (chỉ số chảy, 190°C, chịu tải 2,16kg, ASTM D1238) : khoảng 8 g/10 phút, D (khối lượng riêng) : 0,925 g/cm³], copolyme etylen vinyl axetat [MI (chỉ số chảy, 190°C, chịu tải 2,16kg, ASTM D1238) : khoảng 1,8 g/10 phút, D (khối lượng riêng): 0,94 g/cm³, hàm lượng vinyl axetat của khoảng 20% trọng lượng, điểm nóng chảy 85°C], và bột talc được sử dụng với lượng được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây và được khuấy đều và được trộn với tetracloetylen ở 100°C theo tỷ lệ thành phần được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây để điều chế dung dịch phủ để có nồng độ thành phần chất rắn 5% trọng lượng.

Tiếp theo, dung dịch phủ được phủ lên các hạt phân bón nitơ sử dụng máy sấy tầng sôi để điều chế phân bón có lớp phủ (Ví dụ so sánh 1).

Ví dụ so sánh 2 đến 3

Các phân bón có lớp phủ được giải phóng ổn định (Ví dụ so sánh 2 và 3) lần lượt được điều chế theo cách giống như trong Ví dụ so sánh 1, ngoại trừ ở

chỗ chất hoạt động bề mặt được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây.

[Ví dụ thực nghiệm]

Ví dụ thực nghiệm 1: Thử nghiệm so sánh về đặc tính quang phân hủy

5 g mỗi phân bón giải phóng có kiểm soát của Ví dụ và Ví dụ so sánh và phân bón có lớp phủ của Ví dụ so sánh được lấy, và dùng kim chọc một lỗ nhỏ vào mỗi hạt phân bón. Đánh giá phân hủy được thực hiện trên màng phủ còn lại sau khi phân bón bên trong được giải phóng hoàn toàn.

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

Tiếp theo, khi ánh sáng được chiếu trong 224 giờ trong các điều kiện trên đây, tỷ lệ phân hủy nhựa liên kết bắt nguồn từ sự thay đổi trọng lượng của màng phủ được xác định bằng công thức chung 1 sau, và kết quả lần lượt được thể hiện trong Bảng 1 và 2 dưới đây.

[Công thức chung 1]

$$\text{Tỷ lệ quang phân hủy} = \frac{\text{Thay đổi về trọng lượng màng phủ sau khi chiếu UV}}{\text{Trọng lượng nhựa trong màng phủ trước khi chiếu UV (LDPE+EVA)}} \times 100\%$$

Bảng 1

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5
Polyetylen (LDPE)	28g	28g	28g	28g	28g
Copolyme EVA	7g	7g	7g	7g	7g
BỘT TALC	65g	65g	65g	65g	65g

TiO ₂	0,7 g	0,7 g	0,7 g	0,7 g	0,7 g
Xử lý phân tán TiO ₂	○	○	○	○	○
Chất hoạt động bề mặt (Trị số HLB)	Span80 0,09g (HLB 4)	Brij 93 0,09g (HLB 4)	Lecithin 0,09 g (HLB 4)	Axit oleic 0,09 g (HLB 1)	Polyetylen-khối- polyetylen glycol (Etylen oxit, 20% trọng lượng) 0,09 g (HLB 4)
Tỷ lệ phân hủy của nhựa liên kết (%)	50±3	41±3	65±3	49±3	44±3

Bảng 2

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3
Polyetylen (LDPE)	28g	28g	28g
EVA copolyme	7g	7g	7g
BỘT TALC	65g	65g	65g
TiO ₂	0,7 g	0,7 g	0,7 g
Xử lý phân tán TiO ₂	-	○	○
Chất hoạt động bề mặt (Trị số HLB)		Pluronic F127 0,09g	Triton X-405 0,09g

		(HLB:22)	(HLB:17,6)
Tỷ lệ phân hủy của nhựa liên kết (%)	30±8	29±8	30±8

Như được thể hiện trong Bảng 2, xác nhận được rằng phân bón giải phóng có kiểm soát của Ví dụ có tỷ lệ phân hủy nhựa liên kết 40% hoặc lớn hơn, hoặc 50% hoặc lớn hơn khi được chiếu ánh sáng có bước sóng 300 nm đến 800 nm ở cường độ 400 w/m² trong 224 giờ. Ngược lại, xác nhận được rằng phân bón có lớp phủ của Ví dụ so sánh có tỷ lệ phân hủy nhựa liên kết 30% hoặc nhỏ hơn.

Ví dụ thực nghiệm 2: 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 composit quang xúc tác của Ví dụ 1 và dung dịch phân tán chứa TiO₂ của Ví dụ so sánh 1 được đo bằng thiết bị tán xạ ánh sáng động (Malvern Zetasizer Nano ZS90).

Kết quả được thể hiện trong Bảng 3 dưới đây.

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

	Ví dụ 1	Ví dụ so sánh 1
Cỡ hạt phân tán trung bình z của TiO ₂ (nm)	556	Khoảng 2,0×10 ⁴

Như được thể hiện trong Bảng 3, xác nhận được rằng dung dịch phân tán của composit quang xúc tác của Ví dụ 1 có cỡ hạt phân tán trung bình z khoảng 556 nm, và do đó các hạt TiO₂ được sử dụng được phân tán đồng nhất và khối kết tụ hạt mịn vô cơ có cỡ hạt trung bình tương đối nhỏ được tạo ra.

Ngược lại, xác nhận được rằng TiO₂ của dung dịch phân tán chứa TiO₂ của Ví dụ so sánh 1 có cỡ hạt phân tán trung bình z khoảng 10.000 nm hoặc lớn hơn, và do đó khối kết tụ hạt mịn vô cơ có cỡ hạt trung bình tương đối lớn được

tạo ra.

Viện dẫn chéo các đơn liên quan

Đơn này xin hưởng quyền ưu tiên từ đơn patent Hàn Quốc số 10-2018-0035998 nộp cho Cơ quan Sở hữu Trí tuệ Hàn Quốc ngày 28-03-2018 và đơn patent Hàn Quốc số 10-2019-0027741 nộp cho Cơ quan Sở hữu Trí tuệ Hàn Quốc ngày 11-03-2019, toàn bộ nội dung của chúng được đưa vào trong bản mô tả này theo cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phân bón giải phóng có kiểm soát, bao gồm:

nang có thể quang phân hủy bao gồm nhựa liên kết chứa polyolefin và copolyme etylen vinyl axetat; và composit quang xúc tác trong đó chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 5 được liên kết với bề mặt hoặc phần bên trong của khối kết tụ hạt mịn vô cơ, và

phân bón chứa trong khoang được bao quanh bởi nang có thể quang phân hủy.

2. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó nhựa liên kết có tỷ lệ phân hủy 40% hoặc hơn bắt nguồn từ sự thay đổi trọng lượng của nang có thể quang phân hủy sau khi chiếu ánh sáng có bước sóng nằm trong khoảng từ 300 đến 800 nm vào phân bón ở cường độ 400 W/m^2 trong 224 giờ.

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

4. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó khối kết tụ hạt mịn vô cơ có đường kính mặt cắt ngang $1 \mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn.

5. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó khối kết tụ hạt mịn vô cơ có đường kính mặt cắt ngang $0,05 \mu\text{m}$ đến $0,8 \mu\text{m}$.

6. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó các hạt mịn vô cơ là titan dioxit (TiO_2), kẽm oxit (ZnO), hoặc hỗn hợp của chúng.

7. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó composit quang xúc tác bao gồm 0,1 đến 50 phần trọng lượng chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 5 so với 100 phần trọng lượng khối kết tụ hạt mịn vô cơ.

8. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó khối kết tụ hạt mịn vô cơ được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 8 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng nhựa liên kết.

9. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó tỷ lệ trọng lượng của polyolefin: copolyme etylen vinyl axetat trong nhựa liên kết nằm trong khoảng từ 1:1 đến 6:1.

10. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó polyolefin ít nhất là được chọn từ nhóm 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.
11. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó copolyme etylen vinyl axetat bao gồm 1 đến 45% trọng lượng đơn vị lặp vinyl axetat.
12. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó chất hoạt động bề mặt có trị số HLB từ 1 đến 5 bao gồm ít nhất một chất hoạt động bề mặt được chọn từ nhóm gồm SPAN120, SPAN83, SPAN85, SPAN80, SPAN60, SPAN40, polyetylen-khối-polyetylen glycol, Brij 52, Brij 72, Brij 93, Triton X35, Triton X15, PEGNOL 24-O, Lecithin, Monoolein, và Phytantriol.
13. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó phân bón còn bao gồm chất độn được phân tán trong nhựa liên kết.
14. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 13, trong đó chất độn được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 300 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng nhựa liên kết.
15. Phân bón giải phóng có kiểm soát theo điểm 1, trong đó phân bón là phân bón dạng hạt.

FIG. 1

