



- (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



1-0026807

- (51)⁷ C08L 3/00; C08L 3/04; C08L 97/00; (13) B
C08L 3/02

-
- (21) 1-2014-02552 (22) 21/11/2012
(86) PCT/MY2012/000278 21/11/2012 (87) WO 2013/137711 A1 19/09/2013
(30) PI 2012700072 13/03/2012 MY
(45) 25/12/2020 393 (43) 25/12/2014 321A
(73) TEXCHEM POLYMERS SDN BHD (MY)
No 1465, Mukim 11, Lorong Perusahaan Maju 6, Prai Industrial Estate, Phase 4,
13600 Prai, Pulau Pinang, Malaysia
(72) PUN Meng Yan (MY).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)
-

(54) CHẾ PHẨM TINH BỘT NHIỆT ĐÈO THU ĐƯỢC TỪ CHẤT THẢI NÔNG
NGHIỆP

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo thu được từ quá trình hóa hợp hỗn hợp bao gồm: chất thải nông nghiệp chứa tinh bột với lượng từ 45 đến 70% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm mà chất thải nông nghiệp chứa hàm lượng tinh bột ít hơn 50% trọng lượng khô; polyme tổng hợp nhiệt dẻo với lượng từ 25 đến 50% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; chất dẻo hóa với lượng từ 1 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; và chất liên kết với lượng từ 1 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; trong đó quá trình hóa hợp được thực hiện ở nhiệt độ thứ nhất, nhiệt độ này cao hơn nhiệt độ trong phòng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo. Cụ thể hơn, chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo được bộc lộ này được sản xuất bằng cách sử dụng chất thải nông nghiệp chứa hàm lượng tinh bột tương đối thấp trong quy trình được tối ưu hóa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tinh bột là polyme tự nhiên chủ yếu bao gồm hai polysacarit chính, cụ thể là amyloza được liên kết mạch thẳng và amylopectin phân nhánh. Tinh bột có đặc tính nhiệt dẻo mặc dù nó tồn tại ở dạng hạt ở trạng thái tự nhiên của nó. Tinh bột có thể được biến đổi sang trạng thái dẻo nóng chảy, được gọi là tinh bột nhiệt dẻo (thermoplastic starch-TPS), khi chịu lực cắt ở nhiệt độ từ 90 đến 180°C với sự có mặt của chất dẻo hóa thích hợp. Trong tinh bột nhiệt dẻo, liên kết hydro yếu hơn giữa các polysacarit và chất dẻo hóa thay thế liên kết hydro liên phân tử polysacarit ban đầu làm cho tinh bột nhiệt dẻo trở nên mềm và dẻo. Cụ thể là, sự liên kết mới giữa chất dẻo hóa và các polysacarit làm giảm mạnh các liên kết thứ cấp giữ các polysacarit mạch dài. Bởi vì tinh bột là tài nguyên tái tạo được, nên tinh bột nhiệt dẻo là sản phẩm bền vững. Tuy thế, nó có hai khuyết điểm chính, độ tan trong nước cao và độ bền cơ học kém, so với chất dẻo tổng hợp thông thường. Để cải thiện đặc tính cơ học của TPS và làm giảm các đặc tính hấp thụ nước của nó, việc cải biến đối với TPS đã được thực hiện. Ví dụ, đơn yêu cầu cấp patent châu Âu số 0327505 mô tả hỗn hợp polyme của TPS và polyme nhiệt dẻo tổng hợp không tan trong nước yêu cầu bảo hộ chế phẩm polyme thu được có đặc tính cơ học tốt hơn và tính tan trong nước giảm. Guy et. al. yêu cầu bảo hộ một hợp chất tạo hình nhờ nhiệt thu được từ TPS khác chứa ít nhất một muối của axit hydroxycarboxylic mà hợp chất thu được được yêu cầu bảo hộ là có tang số tổn hao tối đa trong khoảng nhiệt độ rộng trong đơn yêu cầu cấp patent Canada số 2060409. Có thể tìm thấy sự cải biến TPS khác nữa trong công bố đơn yêu cầu cấp patent quốc tế số 03074604, mà tạo ra các polyme được ghép TPS được tạo ra bằng cách sử dụng chất trợ tương hợp thay vì chất dẻo hóa để làm giảm độ hấp thụ nước vào trong polyme được tạo ra. TPS đồng liên tục về cơ bản không có nước thì được mô tả

trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 6605657 và TPS được gia cường bằng chất độn dạng hạt được bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ khác số 6231970.

Trong những năm gần đây, đã có nhiều nỗ lực được đưa ra nhằm sử dụng chất thải nông-công nghiệp để sản xuất các sản phẩm có giá trị gia tăng như nhiên liệu sinh học, vật liệu sinh học và các chất tương tự. Việc tái chế các chất thải nông-công nghiệp này có thể làm giảm các vấn đề môi trường gắn liền với việc vứt bỏ chất thải và làm giảm sự lệ thuộc vào các nguồn tài nguyên dầu mỏ. Xét thấy rằng TPS là sản phẩm cần thiết sử dụng tinh bột làm thành phần chính, nên là thiết thực khi sử dụng chất thải nông-công nghiệp như vậy trong việc sản xuất nó miễn là giải quyết được một số vấn đề kỹ thuật xuất phát từ việc sử dụng này. Ví dụ, chất thải nông-công nghiệp chứa hàm lượng tinh bột thấp hơn nhiều so với hạt tinh bột bình thường mà TPS thu được từ đó có thể không thu được độ dẻo và khả năng phân hủy mong muốn. Tuy thế, sáng chế đề xuất chế phẩm TPS thu được từ chất thải nông nghiệp có các đặc tính lý hóa đáp ứng được tiêu chuẩn có thể chấp nhận được trong công nghiệp về đặc tính cơ học cũng như định nghĩa quốc tế về vật liệu gốc sinh học.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo (TPS) thu được từ chất thải nông-công nghiệp. Chính xác thay vì chất thải nông-công nghiệp được sử dụng trong sáng chế có hàm lượng tinh bột tương đối thấp hơn và đã được đưa vào công đoạn chế biến đặc biệt để thu được đặc tính mong muốn.

Mục đích khác của sáng chế được bộc lộ là đề xuất chế phẩm polyme chứa ít nhất 25% trọng lượng của cacbon tái tạo được tính theo phương pháp thử nghiệm tại Hiệp hội thử nghiệm và vật liệu Mỹ (American Society For Testing and Material-ASTM) D6866 đáp ứng tiêu chuẩn gốc sinh học như được đề ra bởi Hiệp hội chất dẻo sinh học Nhật Bản (Japan BioPlastic Association-JBPA), Bộ Nông nghiệp Mỹ (United State Department of Agriculture-USDA) cũng như DIN Certco và Vincotte ở châu Âu.

Mục đích khác nữa của sáng chế được bộc lộ là đề xuất chế phẩm TPS từ chất thải nông-công nghiệp thu được thông qua quy trình một bước hóa hợp nhờ cấu hình trực vít độc đáo trong công đoạn ép đùn.

Mục đích khác nữa của sáng chế được bộc lộ là đề xuất chế phẩm TPS thu được từ chất thải nông-công nghiệp đã được xử lý trước.

Ít nhất một trong các mục đích trên đây được đáp ứng, hoàn toàn hoặc một phần, nhờ sáng chế, trong đó một trong các phương án của sáng chế bao gồm chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo thu được từ quá trình hóa hợp hỗn hợp bao gồm chất thải nông nghiệp chứa tinh bột với lượng từ 45 đến 70% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm mà chất thải nông nghiệp này chứa hàm lượng tinh bột ít hơn 50% trọng lượng khô; polyme tổng hợp nhiệt dẻo với lượng từ 25 đến 50% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; chất dẻo hóa với lượng từ 1 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; và chất liên kết với lượng từ 1 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; trong đó quá trình hóa hợp được thực hiện ở nhiệt độ thứ nhất, nhiệt độ này cao hơn nhiệt độ trong phòng. Tốt hơn, nếu chất thải nông nghiệp được xử lý trước hoặc được tạo nhóm chức bằng chất phản ứng có nhóm chức được chọn từ nhóm bao gồm alkylamin bậc một, alkylamin bậc hai, alkylamin bậc ba, este stearat, este oleat, este ecucat, etoxy, metoxy, silan, vinyl, hydroxyl hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng ở nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ này cao hơn nhiệt độ trong phòng nhưng thấp hơn nhiệt độ thứ nhất, trước khi hóa hợp hỗn hợp này. Tốt hơn nữa, nếu chất thải nông nghiệp là bột được nghiền mịn của hạt me, cây mây, hạt thầu dầu, hạt dầu mè, hạt chùm ngây, hạt xoan, vỏ hạt cacao, vỏ hạt cà phê, trấu, bã mía, xơ dừa, chùm trái cọ dầu, dăm gỗ và mùn cưa.

Theo một khía cạnh khác, polyme tổng hợp nhiệt dẻo là vinylpolyme, polystyren, axit polylactic, polyhydroxyl adipat hoặc rượu polyvinyl, polyacrylonitril, polyvinylcarbazol, poly(alkylen oxit), poly(hydroxy butyrat), polyimit, polyarylete, poly(alkylen terephthalat), polycacbonat, polyeste, polypropylen, polyetylen và polyisobutylen.

Theo một khía cạnh khác, chế phẩm TPS được bộc lộ còn bao gồm chất khơi mào với lượng từ 0,01 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm, trong đó chất khơi mào được chọn từ chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của natri peroxit, tert-butyl hydroperoxit, di-tert-butyl peroxit và dicumyl peroxit.

Theo một khía cạnh khác, hỗn hợp này còn bao gồm chất độn với lượng từ 25 đến 35% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm mà chất độn tự nhiên là bột được nghiền mịn của chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của gỗ, cây kenaf, vỏ dừa và trấu. Tốt hơn, nếu bột được nghiền mịn có kích cỡ hạt không lớn hơn 170 micron.

Theo một khía cạnh khác, hỗn hợp này còn bao gồm chất trợ biến với lượng từ 0,2 đến 2% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm được chọn từ chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của stearat phi kim, sáp parafin, sáp polyeste, stearyl stearat, distearyl phtalat, pentaerytritol adipat stearat, etylen glycol distearat, pentaerytritol tetrastearat, glyxerol tristearat, polyetylen glycol monostearat, glyxerol monooleat, glyxerol distearat, N,N-etylen bis-stearamit, các dẫn xuất của axit béo và các chất tương tự.

Theo một khía cạnh khác, hỗn hợp này còn bao gồm chất dẻo hóa với lượng từ 0,01 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm. Tốt hơn, nếu chất dẻo hóa được sử dụng trong khi điều chế chế phẩm TPS là chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của rượu đường, rượu polyhydric, sorbitol etoxylat, glyxerol etoxylat, pentaerytritol etoxylat, sorbitol axetat, pentaerytritol axetat, nước, ure hoặc các dẫn xuất ure, anhydrit của rượu đường, este phtalat, dimetyl và diethylsuxinat và các este liên quan, glyxerol monoaxetat, glyxerol diaxetat, glyxerol triaxetat, glyxerol este của mono axit, este của axit xitric, este của axit adipic, este của axit stearic, este của axit oleic, các copolyme của etylen và axit acrylic, axit maleic được ghép polyetylen, axit polybutadien-co-acrylic, axit polybutadien-co-maleic, axit propylen-co-acrylic, axit polypropylen-co-maleic và axit gốc hydrocacbon khác, các dẫn xuất của axit adipic, các dẫn xuất của axit benzoic, các dẫn xuất của axit xitric, các dẫn xuất của axit phosphoric, các dẫn xuất của axit sebaxic, monoglyxerit, diglyxerit, monoglyxerit được axetyl hóa, glyxerol monostearat được axetyl hóa, glyxerol monoeste của axit 12-hydroxystearic được axetyl hóa, este của glyxerin, glyxerol monopropionat, glyxerol dipropionat và tripropionat, butanoat, stearat, alkylamit, trimetylolpropan, dimetyl sulfoxit, manitol monoaxetat và manitol monoetyoxylat.

Theo một khía cạnh khác, hỗn hợp thứ nhất còn bao gồm chất liên kết với lượng từ 0,01 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm. Tốt hơn, nếu chất liên kết là chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của etylen vinyl axetat, rượu etylen vinyl, axit polyetylen-co-acrylic, anhydrit maleic được ghép polyetylen, polyolefin được cải biến bằng anhydrit maleic, anhydrit maleic, axit acrylic, vinyl axetat, rượu vinyl, amino, amit hoặc acrylat, copolyme polyvinyl-rượu-co-vinyl axetat, copolyme etylen/rượu vinyl/vinyl axetat, copolyme ghép etylen/vinyl clorua/rượu vinyl/vinyl axetat, copolyme rượu vinyl/vinyl axetat/vinyl clorua/diacryl amit, copolyme rượu vinyl/vinyl butyral, copolyme rượu vinyl/styren, copolyme axit polyacrylic-co-vinyl axetat,

copolyme etylen/axit acrylic/vinyl axetat, copolyme ghép etylen/vinyl clorua/axit acrylic/vinyl axetat, copolyme axit acrylic/acrylonitril, copolyme etylen/propylen/axit acrylic, copolyme styren/axit acrylic, vinyl benzyl amino etyl amino propyl trimetoxi silan, polyme được cải biến bằng glycidyl metacrylat, copolyme ghép của metyl metacrylat.

Theo một phương án được ưu tiên khác, sáng chế được bộc lộ là chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo được ép đùn bao gồm chất thải nông nghiệp chứa tinh bột với lượng từ 45 đến 70% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm mà chất thải nông nghiệp này chứa hàm lượng tinh bột ít hơn 50% trọng lượng khô; polyme tổng hợp nhiệt dẻo với lượng từ 25 đến 50% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; chất dẻo hóa với lượng từ 1 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; và chất liên kết với lượng từ 1 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; trong đó chất thải nông nghiệp và chất dẻo hóa được trộn trước để tạo hỗn hợp thứ nhất trong khi polyme tổng hợp nhiệt dẻo và chất liên kết được trộn trước để tạo hỗn hợp thứ hai trước khi ép đùn hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai với nhau ở thiết bị ép đùn trục vít có tỷ lệ độ dài/đường kính từ 30 đến 40 bằng tốc độ là 200 đến 300 vòng/phút trong điều kiện nhiệt độ từ 140°C đến 170°C để tạo ra chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo. Cũng vậy, phương án được ưu tiên này có thể còn bao gồm chất khơi mào với lượng từ 0,01 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm, trong đó chất khơi mào được chọn từ chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của natri peroxit, tert-butyl hydroperoxit, di-tert-butyl peroxit và dicumyl peroxit.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ dạng sơ đồ biểu thị ranh giới hệ thống dùng cho nghiên cứu đánh giá vòng đời đối với chế phẩm TPS trong ví dụ 1;

Fig.2 là biểu đồ thể hiện mức tiêu thụ năng lượng được tính của chế phẩm TPS được sản xuất khác so với chế phẩm TPS được bộc lộ; và

Fig.3 là biểu đồ thể hiện vết cacbon được tính của chế phẩm TPS được bộc lộ so với chế phẩm TPS thu được từ vật liệu khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ dễ dàng hiểu rằng sáng chế được làm cho phù hợp tốt để thực hiện các mục đích và đạt được hiệu quả và ưu điểm

được đề cập, cũng như những gì vốn có trong đó. Phương án mô tả ở đây là không có ý định làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

“Chế phẩm TPS” được mô tả ở đây xuyên suốt bản mô tả này và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo chỉ vật liệu polyme được phối trộn có tinh bột nhiệt dẻo làm thành phần và chứa một hoặc nhiều chất phụ gia như polyme tổng hợp nhiệt dẻo, chất liên kết, chất độn, chất chống oxy hóa, chất tạo màu, hạt phụ gia tạo màu và các chất tương tự ở trạng thái nóng chảy hoặc trạng thái rắn.

Sáng chế này là chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo thu được từ quá trình hóa hợp hỗn hợp bao gồm chất thải nông nghiệp chứa tinh bột với lượng từ 45 đến 70% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm mà chất thải nông nghiệp chứa hàm lượng tinh bột ít hơn 50% trọng lượng khô; polyme tổng hợp nhiệt dẻo với lượng từ 25 đến 50% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; chất dẻo hóa với lượng từ 1 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; và chất liên kết với lượng từ 1 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; trong đó quá trình hóa hợp được thực hiện ở nhiệt độ thứ nhất, nhiệt độ này cao hơn nhiệt độ trong phòng. Tốt hơn, nếu chất thải nông nghiệp được xử lý trước hoặc được tạo nhóm chức bằng chất phản ứng có nhóm chức được chọn từ nhóm bao gồm alkylamin bậc một, alkylamin bậc hai, alkylamin bậc ba, este stearat, este oleat, este ecucat, etoxy, metoxy, silan, vinyl, hydroxyl hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng ở nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ này cao hơn nhiệt độ trong phòng nhưng thấp hơn nhiệt độ thứ nhất, trước khi hóa hợp hỗn hợp này. Việc đưa các chất phản ứng có các nhóm chức cụ thể này tiếp xúc với chất thải nông nghiệp trước quá trình hóa hợp ở nhiệt độ thứ hai làm cải thiện khả năng thấm ướt của chất thải nông nghiệp đem lại quy trình sản xuất tốt hơn chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo được hóa hợp. Tốt hơn, nếu chất phản ứng là 0,5 đến 2,0% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm. Tốt hơn nữa, nếu nhiệt độ thứ nhất được đề cập ở đây nằm trong khoảng từ 140 đến 170°C và nhiệt độ thứ hai từ 65 đến 105°C.

Theo một phương án được ưu tiên khác, chất thải nông nghiệp được tạo nhóm chức và chất dẻo hóa được trộn trước để tạo hỗn hợp thứ nhất trong khi polyme tổng hợp nhiệt dẻo và chất liên kết được trộn trước để tạo hỗn hợp thứ hai trước khi hóa hợp hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai với nhau để tạo ra chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo. Việc điều chế các hợp phần thành các hỗn hợp được tách biệt theo sáng chế còn có thể cải thiện hơn nữa chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo thu được. Do vậy, hỗn hợp thứ

nhất và hỗn hợp thứ hai được chế biến trong một bước ép đùn duy nhất để tạo chế phẩm TPS mong muốn.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa, có thể thu được chế phẩm TPS thông qua quá trình chế biến hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai trong điều kiện tối ưu hóa mà không có chất thải nông nghiệp được tạo nhóm chức bởi chất phản ứng. Cụ thể, đây là chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo được ép đùn hoặc chế phẩm tinh bột dẻo được hóa hợp bao gồm chất thải nông nghiệp chứa tinh bột với lượng từ 45 đến 70% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm mà chất thải nông nghiệp chứa hàm lượng tinh bột ít hơn 50% trọng lượng khô; polyme tổng hợp nhiệt dẻo với lượng từ 25 đến 50% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; chất dẻo hóa với lượng từ 1 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; và chất liên kết với lượng từ 1 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; trong đó chất thải nông nghiệp và chất dẻo hóa được trộn trước để tạo hỗn hợp thứ nhất trong khi polyme tổng hợp nhiệt dẻo và chất liên kết được trộn trước để tạo hỗn hợp thứ hai trước khi ép đùn hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai với nhau ở thiết bị ép đùn trục vít có tỷ lệ độ dài/đường kính là 30 đến 60 bằng tốc độ là 200 đến 300 vòng/phút trong điều kiện nhiệt độ từ 140°C đến 170°C để tạo ra chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo.

Tốt hơn, nếu chất thải nông nghiệp được sử dụng theo các phương án khác nhau của sáng chế là bột được nghiền mịn của, nhưng không chỉ giới hạn ở, hạt me, cây mây, hạt thầu dầu, hạt dầu mè, hạt chùm ngây, hạt xoan, vỏ hạt cacao, vỏ hạt cà phê, trấu, bã mía, xơ dừa, chùm trái cọ dầu, dăm gỗ và mùn cưa. Ngoài ra, chế phẩm TPS được bộc lộ còn có thể sử dụng chất thải rắn được tạo ra trong các hoạt động chế biến tinh bột từ cây lương thực như tinh bột sắn, củ từ, khoai sọ, khoai nua, khoai tây hoặc ngưu bàng nữa. Chất thải nông nghiệp được sử dụng trong sáng chế có hàm lượng tinh bột tương đối thấp so với sản phẩm có bán trên thị trường. Cụ thể, chất thải nông nghiệp theo sáng chế chứa hàm lượng tinh bột ít hơn 50%, tốt hơn nữa từ 15% đến 50% trọng lượng khô và hàm lượng amyloza thấp hơn 20%. Cây lương thực được sử dụng trong quá trình sản xuất TPS thông thường chứa hàm lượng tinh bột nhiều hơn 70% trọng lượng khô và hàm lượng amyloza không thấp hơn 25% trọng lượng. Sự có mặt của lượng lớn vật liệu không phải tinh bột, như hàm lượng chất xơ không thấp hơn 10% trọng lượng, trong các chất thải này có thể gây ảnh hưởng một cách đáng kể đến đặc tính cơ học và độ dẻo của chế phẩm TPS được tạo ra. Để tạo ra chế phẩm TPS đáp

ứng tiêu chuẩn công nghiệp từ các chất thải này, trước tiên, chất thải nông nghiệp cần phải được tạo nhóm chức để phản ứng tốt hơn với phần còn lại của các hợp phần trong quy trình hóa hợp kế tiếp. Hoặc tốt hơn, nếu làm cho chất thải nông nghiệp và các thành phần khác dùng cho việc sản xuất TPS được điều chế thành hai hỗn hợp khác nhau trước khi hóa hợp hoặc ép đùn hai hỗn hợp này, cụ thể là hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai, với nhau để cuối cùng thu được chế phẩm TPS mà không phải trải qua bước tạo nhóm chức. Về cơ bản, hỗn hợp thứ nhất theo sáng chế bao gồm hỗn hợp của chất thải nông nghiệp chứa tinh bột và chất dẻo hóa. Chất thải nông nghiệp chứa tinh bột và chất dẻo hóa được trộn trước trong thiết bị trộn ở tốc độ từ 50 đến 500 vòng/phút trong khoảng thời gian từ 5 đến 30 phút. Ngược lại, polyme tổng hợp nhiệt dẻo và chất liên kết được trộn trước bằng cách sử dụng thiết bị trộn tốc độ cắt thấp hoặc thiết bị trộn lăn trong khoảng thời gian từ 10 đến 30 phút thay vì chịu lực cắt cao trong quá trình trộn trước của hỗn hợp thứ nhất. Theo một phương án, cả hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai đều được nạp và được chế biến trong thiết bị ép đùn trục vít đôi với tỷ lệ giữa chiều dài và đường kính là 30 đến 60, tốt hơn nữa, nếu ở mức 50 đến 55, ở nhiệt độ từ 140 đến 170°C với tốc độ trục vít từ 200 đến 300 vòng/phút. Nhiệt độ cao trong thiết bị ép đùn làm nóng chảy phần của hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai đã được trộn để tạo ra chế phẩm TPS. Ngoài ra, trục vít được tạo cấu hình để xử lý thể tích hơi lớn được tạo ra từ chất thải nông nghiệp chứa tinh bột trong suốt quá trình trộn. Tuy vậy, cũng có thể thu được chế phẩm TPS được bộc lộ thông qua bước trước tiên là cho chất thải nông nghiệp vào quy trình tạo nhóm chức và điều chế hỗn hợp kế tiếp trước bước hóa hợp cuối cùng.

Tốt hơn, nếu polyme tổng hợp nhiệt dẻo được sử dụng trong sáng chế là không tan trong nước. Polyme tổng hợp nhiệt dẻo có thể là vinylpolyme như poly(vinyl clorua) và poly(vinyl axetat), polystyren, axit polylactic, polyhydroxyl adipat hoặc rượu polyvinyl, polyacrylonitril, polyvinylcarbazol, poly(alkylen oxit), poly(hydroxy butyrat), polyimit, polyarylete, poly(alkylen terephtalat), polycacbonat, polyeste, polyolefin như polypropylen, polyetylen và polyisobutylen. Cũng chắc chắn là các copolyme nhiệt dẻo như copolyme etylen/vinyl axetat, copolyme etylen/rượu vinyl, copolyme etylen/axit acrylic, copolyme etylen/etyl acrylat, copolyme etylen/metyl acrylat; copolyme acrylonitril/butadien/styren, copolyme styren/acrylonitril hoặc dạng kết hợp bất kỳ thu được từ đó cần được sử dụng cho việc sản xuất chế phẩm TPS được

bộc lộ. Tốt hơn, nếu lượng của polyme tổng hợp nhiệt dẻo được sử dụng trong sáng chế nằm trong khoảng từ 25 đến 50%, tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ 25 đến 40% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm.

Để sản xuất chế phẩm TPS được bộc lộ thông qua một quy trình ép đùn duy nhất, chất khơi mào với lượng từ 0,01 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm được bổ sung để khởi đầu quy trình polyme hóa polyme tổng hợp nhiệt dẻo trong hỗn hợp thứ hai. Tốt hơn, nếu chất khơi mào được chọn từ chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của natri peroxit, tert-butyl hydroperoxit, di-tert-butyl peroxit và dicumyl peroxit.

Sáng chế được bộc lộ còn bao gồm chất dẻo hóa để có chất thải nông nghiệp chứa tinh bột đạt được độ dẻo mong muốn để làm việc được trong quy trình khác nữa. Do thực tế là tinh bột có nhiệt độ nóng chảy gần như nhiệt độ phân hủy, chỉ riêng sự đốt nóng chất thải nông nghiệp chứa tinh bột không biến đổi được hoàn toàn tinh bột trong chất thải sang trạng thái nóng chảy của nó trong khi chỉ có thể đạt được trạng thái nóng chảy của tinh bột qua việc bổ sung chất dẻo hóa trong quy trình tạo TPS. Chất dẻo hóa được mô tả ở đây chỉ chất dẻo hóa thích hợp bất kỳ có khả năng tạo ra chế phẩm TPS. Chất dẻo hóa là chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của rượu đường, rượu polyhydric, sorbitol etoxylat, glyxerol etoxylat, pentaerytritol etoxylat, sorbitol axetat, pentaerytritol axetat, nước, ure hoặc các dẫn xuất ure, anhydrit của rượu đường, este phtalat, dimetyl và diethylsuxinat và các este liên quan, glyxerol monoaxetat, glyxerol diaxetat, glyxerol triaxetat, glyxerol este của mono axit, este của axit xitric, este của axit adipic, este của axit stearic, este của axit oleic, các copolyme của etylen và axit acrylic, axit maleic được ghép polyetylen, axit polybutadien-co-acrylic, axit polybutadien-co-maleic, axit propylen-co-acrylic, axit polypropylen-co-maleic và axit gốc hydrocacbon khác, các dẫn xuất của axit adipic, các dẫn xuất của axit benzoic, các dẫn xuất của axit xitric, các dẫn xuất của axit phosphoric, các dẫn xuất của axit sebaxic, monoglyxerit, diglyxerit, monoglyxerit được axetyl hóa, glyxerol monostearat được axetyl hóa, glyxerol monoeste của axit 12- hydroxystearic được axetyl hóa, este của glyxerin, glyxerol monopropionat, glyxerol dipropionat và tripropionat, butanoat, stearat, alkylamit, trimetylolpropan, dimetyl sulfoxit, manitol monoaxetat và manitol monoetyoxylat.

Để thu được đặc tính tương hợp và đặc tính phân tán tốt hơn của tinh bột và polyme tổng hợp nhiệt dẻo trong chế phẩm TPS được sản xuất, chất liên kết, còn được

gọi là chất trợ tương hợp, được sử dụng. Có thể cho chất liên kết vào hỗn hợp dùng để hóa hợp với chất thải nông nghiệp được tạo nhóm chức. Như được mô tả trên đây, chất liên kết được bổ sung vào hỗn hợp thứ hai theo phương án có các hỗn hợp tách biệt để hóa hợp. Trong môi trường được gia nhiệt và có áp suất cao, sự có mặt của chất liên kết thúc đẩy quá trình tạo liên kết cộng hóa trị giữa tinh bột và polyme tổng hợp nhiệt dẻo. Cụ thể hơn, các chất liên kết thường là những polyme kỵ nước mà mang nhóm chức cụ thể để phản ứng và liên kết với nhóm hydroxyl trong tinh bột trong khi phần còn lại của phần kỵ nước tương tác với polyme tổng hợp nhiệt dẻo. Việc bổ sung chất liên kết cho phép tinh bột liên kết một cách gián tiếp với polyme tổng hợp nhiệt dẻo do đó cùng tạo ra chế phẩm mạnh về phương diện vật lý. Dựa trên các loại polyme tổng hợp nhiệt dẻo được sử dụng và chế phẩm TPS thu được, chất liên kết có thể là chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của etylen vinyl axetat, rượu etylen vinyl, axit polyetylen-co-acrylic, anhydrit maleic được ghép polyetylen, polyolefin được cải biến bằng anhydrit maleic, anhydrit maleic, axit acrylic, vinyl axetat, rượu vinyl, amino, amit hoặc acrylat, copolyme polyvinyl-rượu-co-vinyl axetat, copolyme etylen/rượu vinyl/vinyl axetat, copolyme ghép etylen/vinyl clorua/rượu vinyl/vinyl axetat, copolyme rượu vinyl/vinyl axetat/vinyl clorua/diacryl amit, copolyme rượu vinyl/vinyl butyral, copolyme rượu vinyl/styren, copolyme axit polyacrylic-co-vinyl axetat, copolyme etylen/axit acrylic/vinyl axetat, copolyme ghép etylen/vinyl clorua/axit acrylic/vinyl axetat, copolyme axit acrylic/acrylonitril, copolyme etylen/propylen/axit acrylic, copolyme styren/axit acrylic, vinyl benzyl amino etyl amino propyl trimetoxi silan, polyme được cải biến bằng glycidyl metacrylat, copolyme ghép của metyl metacrylat.

Một trong các phương án về chế phẩm TPS được sản xuất cũng bao gồm chất độn nữa. Tốt hơn, nếu chất độn được trộn với hỗn hợp thứ nhất hoặc hỗn hợp một cách trực tiếp theo phương thức vận hành trong sản xuất chế phẩm TPS. Đó là với lượng từ 25 đến 35% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm. Chế phẩm TPS thu được có thể bị ảnh hưởng mạnh bởi đặc tính hóa học và vật lý của chất độn, đặc biệt là tính lưu biến của TPS được tạo ra. Tùy thuộc vào điểm nóng chảy của nó, chất độn có thể có mặt dưới dạng các hạt rời rạc phân tách khỏi nền liên kết của tinh bột và polyme tổng hợp nhiệt dẻo hoặc được làm nóng chảy để được tích hợp một phần hoặc hoàn toàn vào nền liên kết của tinh bột và polyme tổng hợp nhiệt dẻo. Với nhiệt độ nóng chảy cao hơn nhiệt

độ chế biến, sự có mặt của hạt chất độn rắn trong tinh bột nóng chảy và polyme tổng hợp nhiệt dẻo làm tăng độ nhớt của toàn bộ hỗn hợp, vì vậy mà tác động đến hình thái của chế phẩm TPS thu được. Tốt hơn nữa, nếu chất độn theo sáng chế được làm từ vật liệu hữu cơ hoặc có nguồn gốc tự nhiên, là chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của gỗ, cây kenaf, vỏ dừa, trấu, seagel, bần, hạt. Tốt hơn, nếu chất độn tự nhiên được điều chế thành dạng bột được nghiền mịn có kích cỡ hạt không lớn hơn 170 micron. Tuy thế, chất độn kim loại hoặc vô cơ khác như phiến kim loại có thể được đưa vào chế phẩm TPS được bộc lộ theo các phương án khác dựa trên chế phẩm TPS thu được.

Để cải thiện thêm khả năng gia công và tính mềm dẻo của chế phẩm TPS được bộc lộ, sáng chế được bộc lộ, theo một phương án, bao gồm chất làm trơn với lượng từ 0,2 đến 2% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm. Tốt hơn, nếu chất làm trơn là trơ so với chất dẻo hóa và được điều chế trong hỗn hợp thứ nhất. Chất làm trơn có thể được chọn từ chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của stearat phi kim, sáp parafin, sáp polyeste, stearyl stearat, distearyl phtalat, pentaerytritol adipat stearat, etylen glycol distearyl, pentaerytritol tetrastearyl, glyxerol tristearat, polyetylen glycol monostearyl, glyxerol monooleat, glyxerol distearyl, N,N-etylen bis-stearamit, các dẫn xuất của axit béo và các chất tương tự.

Tuy vậy, chế phẩm TPS, cụ thể là trong hỗn hợp thứ nhất, có thể còn bao gồm chất chống oxy hóa hoặc tác nhân chống oxy hóa với lượng từ 0,2 đến 1% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm để ngăn chặn sự phân hủy polyme trong quy trình tạo TPS do nhiệt được áp dụng gây ra.

Để cải thiện hiệu quả thẩm mỹ của các sản phẩm thu được từ chế phẩm TPS, hỗn hợp thứ hai tạo chế phẩm TPS được bộc lộ có thể được cung cấp thêm chất tạo màu với lượng từ 3 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm theo một trong các phương án. Chất tạo màu có thể có nguồn gốc hữu cơ hoặc vô cơ hoặc thuốc nhuộm azo. Tuy vậy, hạt phụ gia tạo màu từ 3 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm được bổ sung vào hỗn hợp thứ hai để tạo màu mong muốn cho chế phẩm TPS được sản xuất. Một phương án khác về chế phẩm được bộc lộ có thể có hạt phụ gia tạo màu với lượng từ 0,1 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm được chế biến cùng với hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai để tạo ra chế phẩm TPS có các đặc tính lý hóa được cải thiện, cụ thể là chống tĩnh điện, diệt vi sinh vật, chống oxy hóa, chống ăn mòn, chống UV (tia cực tím) v.v..

Theo một phương án được ưu tiên khác, sáng chế còn bộc lộ phương pháp sản xuất chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo bao gồm các bước của quy trình hóa hợp chất thải nông nghiệp chứa tinh bột cùng với hỗn hợp của polyme tổng hợp nhiệt dẻo với lượng từ 25 đến 50% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm, chất dẻo hóa với lượng từ 1 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm, và chất liên kết với lượng từ 1 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm ở nhiệt độ thứ nhất cao hơn nhiệt độ trong phòng, trong đó chất thải nông nghiệp chứa tinh bột chiếm 45 đến 70% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm và chất thải nông nghiệp chứa hàm lượng tinh bột ít hơn 50% trọng lượng khô. Tốt hơn, nếu phương pháp được bộc lộ còn bao gồm bước cho chất thải nông nghiệp chứa tinh bột phản ứng với chất phản ứng có nhóm chức được chọn từ nhóm bao gồm alkylamin bậc một, alkylamin bậc hai, alkylamin bậc ba, este stearat, este oleat, este ecucat, etoxy, metoxy, silan, vinyl, hydroxyl hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng ở nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ này cao hơn nhiệt độ trong phòng nhưng thấp hơn nhiệt độ thứ nhất, trước bước hóa hợp. Do vậy, nhiệt độ thứ nhất từ 140°C đến 170°C trong khi nhiệt độ thứ hai từ 65°C đến 105°C.

Như trong phần mô tả trên đây, chất thải nông nghiệp được sử dụng theo phương pháp được bộc lộ có hàm lượng tinh bột tương đối thấp so với sản phẩm có bán trên thị trường. Cụ thể, chất thải nông nghiệp theo sáng chế chứa hàm lượng tinh bột ít hơn 50%, tốt hơn nữa là từ 15% đến 50% trọng lượng khô và hàm lượng amyloza thấp hơn 20%. Cây lương thực được sử dụng trong quy trình sản xuất TPS thông thường chứa hàm lượng tinh bột nhiều hơn 70% trọng lượng khô và hàm lượng amyloza không thấp hơn 25% trọng lượng. Sự có mặt của lượng lớn vật liệu không phải tinh bột, như hàm lượng chất xơ không thấp hơn 10% trọng lượng, đòi hỏi chất thải nông nghiệp phải được xử lý trước hoặc được tạo nhóm chức trước tiên trước khi tiến hành bước hóa hợp. Tốt hơn, nếu chất thải nông nghiệp là bột được nghiền mịn của, nhưng không chỉ giới hạn ở, hạt me, cây mây, hạt thầu dầu, hạt dầu mè, hạt chùm ngây, hạt xoan, vỏ hạt cacao, vỏ hạt cà phê, trấu, bã mía, xơ dừa, chùm trái cọ dầu, dăm gỗ và mùn cưa. Ngoài ra, phương pháp được bộc lộ còn có thể sử dụng chất thải rắn được tạo ra trong các hoạt động chế biến tinh bột từ cây lương thực như tinh bột sắn, khoai, khoai sọ, khoai nua, khoai tây hoặc ngưi bàng.

Theo một phương án, hỗn hợp còn bao gồm chất khơi mào với lượng từ 0,01 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm mà chất khơi mào này được chọn từ chất

bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của natri peroxit, tert-butyl hydroperoxit, di-tert-butyl peroxit và dicumyl peroxit. Tương tự, hỗn hợp có thể còn bao gồm cả chất độn với lượng từ 25 đến 35% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm, chất chống oxy hóa với lượng từ 0,2 đến 1% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm, chất tạo màu với lượng từ 3 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm hoặc dạng kết hợp bất kỳ thu được từ đó nữa.

Để thu được chế phẩm TPS có các đặc tính lý hóa mong muốn, chất dẻo hóa được sử dụng theo phương pháp được bộc lộ có thể là chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của rượu đường, rượu polyhydric, sorbitol etoxylat, glyxerol etoxylat, pentaerytritol etoxylat, sorbitol axetat, pentaerytritol axetat, nước, ure hoặc các dẫn xuất ure, anhydrit của rượu đường, este phtalat, dimetyl và diethylsuxinat và các este liên quan, glyxerol monoaxetat, glyxerol diaxetat, glyxerol triaxetat, glyxerol este của mono axit, este của axit xitric, este của axit adipic, este của axit stearic, este của axit oleic, các copolyme của etylen và axit acrylic, axit maleic được ghép polyetylen, axit polybutadien-co-acrylic, axit polybutadien-co-maleic, axit propylen-co-acrylic, axit polypropylen-co-maleic và axit gốc hydrocacbon khác, các dẫn xuất của axit adipic, các dẫn xuất của axit benzoic, các dẫn xuất của axit xitric, các dẫn xuất của axit phosphoric, các dẫn xuất của axit sebaxic, monoglyxerit, diglyxerit, monoglyxerit được axetyl hóa, glyxerol monostearat được axetyl hóa, glyxerol monoeste của axit 12- hydroxystearic được axetyl hóa, este của glyxerin, glyxerol monopropionat, glyxerol dipropionat và tripropionat, butanoat, stearat, alkylamit, trimetylolpropan, dimetyl sulfoxit, manitol monoaxetat và manitol monoetyoxylat.

Theo phương án khác về phương pháp được bộc lộ, hỗn hợp này còn bao gồm chất trợ biến với lượng từ 0,2 đến 2% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm được chọn từ chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của stearat phi kim, sáp parafin, sáp polyeste, stearyl stearat, distearyl phtalat, pentaerytritol adipat stearat, etylen glycol distearat, pentaerytritol tetrastearat, glyxerol tristearat, polyetylen glycol monostearat, glyxerol monooleat, glyxerol distearat, N,N-etylen bis-stearamit và các dẫn xuất của axit béo.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Để điều chế mẫu 1, phần dư tinh bột (chất thải) được xử lý trước hoặc được tạo nhóm chức bằng hỗn hợp alkyl amin và este với sự có mặt của dicumyl peroxit trong

thiết bị trộn tốc độ cao mà có thể gia nhiệt được đến 120°C trong khoảng thời gian 10 phút. Sau quy trình xử lý trước này, glyxerol được thể hai lần sẽ được bổ sung vào phần dư tinh bột và được trộn trong 5 phút trước khi bổ sung các thành phần khác như canxi stearat, hydroxytoluen butylat, copolyme axetat và PP cần được trộn trong 5 phút khác nữa trước khi đổ chế phẩm đã trộn vào bộ phận cấp liệu đo trọng lượng của thiết bị ép đùn trực vít đôi dùng cho quy trình ép đùn có phản ứng/ hóa hợp sẽ diễn ra. Cài đặt nhiệt độ cho quy trình ép đùn có phản ứng và hóa hợp là 140-170°C cho các thùng và tốc độ trực vít là 200 vòng/phút. Sau đó, các loại nhựa thu được từ thiết bị ép đùn trực vít đôi được làm khô ở 80°C trong khoảng thời gian tối thiểu là 2 giờ trước khi ép đùn tấm bằng cách sử dụng thiết bị ép đùn trực vít đơn với L/D là 25 để tạo ra tấm được ép đùn có độ dày là 0,5mm và chiều rộng là 370mm dùng cho các thử nghiệm cơ học bằng cách sử dụng máy Universal Tensile Testing (máy thử nghiệm độ bền kéo đứt đa năng). Miếng thử nghiệm kiểu quả tạ được xử lý theo điều kiện trong khoảng thời gian 48 giờ ở 20°C/ độ ẩm tương đối 55% trước khi thử nghiệm.

Để thu được mẫu 2, bột hạt (chất thải) được xử lý trước hoặc được tạo nhóm chức bằng silanol với sự có mặt của dicumyl peroxit trong thiết bị trộn tốc độ cao mà có thể gia nhiệt được lên đến 120°C trong khoảng thời gian 10 phút. Sau quy trình xử lý trước này, các amit và các dẫn xuất của axit béo sẽ được bổ sung vào bột hạt và được trộn trong 5 phút trước khi bổ sung các thành phần khác như sáp PE được oxy hóa, hydroxytoluen butylat, polystyren được ghép anhydrit maleic và polystyren (PS) sẽ được trộn trong 5 phút nữa trước khi đổ chế phẩm đã trộn vào bộ phận cấp liệu đo trọng lượng của thiết bị ép đùn trực vít đôi dùng cho quy trình ép đùn có phản ứng/ hóa hợp sẽ diễn ra. Cài đặt nhiệt độ cho quy trình ép đùn có phản ứng và hóa hợp là 140-160°C cho các thùng và tốc độ trực vít là 200 vòng/phút. Sau đó, các loại nhựa thu được từ thiết bị ép đùn trực vít đôi được làm khô ở 80°C trong khoảng thời gian tối thiểu là 2 giờ trước khi ép đùn tấm bằng cách sử dụng thiết bị ép đùn trực vít đơn với L/D là 25 để tạo ra tấm được ép đùn có độ dày là 0,5mm và chiều rộng là 370mm dùng cho các thử nghiệm cơ học bằng cách sử dụng máy Universal Tensile Testing. Miếng thử nghiệm kiểu quả tạ được xử lý theo điều kiện trong khoảng thời gian 48 giờ ở 20°C/ độ ẩm tương đối 55% trước khi thử nghiệm.

Các đặc tính cơ học của mẫu 1 và 2 được trình bày trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Dạng chế phẩm	Mẫu 1	Mẫu 2
Chất thải nông nghiệp (% trọng lượng)	60 ^a	60 ^I
Các chất dẻo gốc hóa thạch (% trọng lượng)	30,3 ^b	30,3 ^{II}
Chất trợ tương hợp (% trọng lượng)	2 ^c	2 ^{III}
Chất dẻo hóa (% trọng lượng)	5 ^d	5 ^{IV}
Chất cải biến bề mặt (% trọng lượng)	0,5 ^e	0,5 ^V
Chất xúc tác (% trọng lượng)	0,2 ^f	0,2 ^{VI}
Chất trợ biến (% trọng lượng)	1,5 ^g	1,5 ^{VII}
Chất chống oxy hóa (% trọng lượng)	0,5 ^h	0,5 ^{VIII}
Đặc tính cơ học		
Ứng suất tối đa (MPa)	12	18
Độ giãn dài tới đứt (%)	130	15
Môđun Young (suất đàn hồi) (MPa)	1170	1930

Ghi chú:

(a) Phần dư tinh bột (b) PP (c) copolyme axetat (d) glyxerol được thể hai lần (e) hỗn hợp alkyl amin và este (f) dicumyl peroxit (g) canxi stearat (h) hydroxytoluen butylat

(I) Bột hạt (II) PS (III) PS được ghép anhydrit maleic (IV) các amit và các dẫn xuất của axit béo (V) silanol (VI) dicumyl peroxit (VII) sáp PE được oxy hóa (VIII) hydroxytoluen butylat

Ví dụ 2

Vết cacbon của mẫu 1 trong ví dụ 1 (từ nguồn đến công xưởng sản xuất polyme) được tính theo PAS 2050 [1]. PAS 2050 cho phép loại trừ các lượng phát thải không đáng kể tức là nguồn đơn lẻ bất kỳ tạo ra ít hơn 1% của toàn bộ lượng phát thải. Tuy nhiên, tổng tỷ lệ của các nguồn phát thải không đáng kể không thể vượt quá 5% của vết cacbon của toàn bộ sản phẩm. Vì thế, vết cacbon của chất cải biến bề mặt, chất xúc tác, chất trợ tương hợp và các phụ gia khác đã bị loại trừ.

Đối với phần dư tinh bột, tính toán bao gồm diesel được sử dụng cho việc vận chuyển từ nhà cung cấp (tức là 13kg diesel cho khoảng cách 26km) cũng như điện

được sử dụng cho việc chế biến, ví dụ, làm khô và việc nghiền thành bột phần dư tinh bột (tức là 0,26 kWh/kg của phần dư tinh bột). Việc sử dụng năng lượng cho việc trồng cây để thu lấy tinh bột từ đó được loại trừ do sáng chế chỉ sử dụng chất thải hoặc phần dư tinh bột từ quá trình sản xuất tinh bột.

Đối với PP tái chế, tính toán bao gồm diesel được sử dụng cho việc vận chuyển từ nhà cung cấp (tức là 5kg diesel cho khoảng cách 10km) cũng như năng lượng được sử dụng cho việc tạo viên kết PP tái chế (0,06 kWh/kg PP tái chế). Và năng lượng tiêu tốn cho PP tái chế là 36 - 44 MJ/kg và vết cacbon là 1,1 - 1,2kg CO₂e/kg PP tái chế như được M. F. Ashby báo cáo [2].

Đối với glyxerol được thể hai lần, tính toán bao gồm diesel được sử dụng cho việc vận chuyển từ nhà cung cấp (tức là 4kg diesel cho khoảng cách 8km) cũng như năng lượng được sử dụng cho việc sản xuất glyxerol được thể hai lần, thành phần này thu được từ nhà cung cấp (tức là 52,33 MJ/kg sản phẩm và lượng phát thải CO₂ của nó là 1,96 kgCO₂e/kg của sản phẩm).

Năng lượng sản xuất dùng cho chế phẩm TPS trong ví dụ 1 bao gồm điện được sử dụng cho việc trộn trước (tức là 0,06 kWh/kg) cũng như điện được sử dụng cho quy trình ép đùn có phản ứng (tức là 0,94 kWh/kg) để tạo ra ví dụ 1 ở dạng nhựa.

Năng lượng hóa thạch được sử dụng cho việc vận chuyển phần dư tinh bột từ nhà cung cấp, sau đó là chế biến phần dư tinh bột = 1,00 MJ/kg.

Năng lượng hóa thạch được sử dụng cho việc vận chuyển PP tái chế từ nhà cung cấp, sau đó là chế biến chất dẻo tái chế = 36,20 MJ/kg.

Năng lượng hóa thạch được sử dụng cho việc sản xuất và vận chuyển glyxerol được thể hai lần từ nhà cung cấp = 52,35 MJ/kg.

Năng lượng hóa thạch được sử dụng cho việc trộn trước = 0,22 MJ/kg.

Năng lượng hóa thạch được sử dụng cho quy trình ép đùn có phản ứng = 3,38 MJ/kg.

Năng lượng hóa thạch dùng cho việc sản xuất trong ví dụ 1 = 0,60 (1,00) + 0,30 (36,2) + 0,05 (52,35) + 0,22 + 3,38 = 17,7 MJ/kg.

Vết cacbon được sử dụng cho việc vận chuyển phần dư tinh bột từ nhà cung cấp, sau đó là chế biến phần dư tinh bột = 0,16 kg CO₂e/kg.

Vết cacbon được sử dụng cho việc vận chuyển PP tái chế từ nhà cung cấp, sau đó là chế biến PP tái chế = 1,14kg CO₂e /kg.

Vết cacbon được sử dụng cho việc sản xuất và vận chuyển glyxerol được thể hai lần từ nhà cung cấp = 1,96 kg CO₂e /kg.

Vết cacbon được sử dụng cho việc trộn trước = 0,04kg CO₂e /kg.

Vết cacbon được sử dụng cho quy trình ép đùn có phản ứng = 0,59 kg CO₂e /kg.

Vết cacbon cho việc sản xuất mẫu 1 = 0,6 (0,16) + 0,30 (1,14) + 0,05 (1,96) + 0,04 + 0,59 = 1,17 kg CO₂e /kg.

Mức tiêu thụ năng lượng hóa thạch và vết cacbon đã tính được của mẫu 1 được sử dụng để so sánh với các vật liệu khác. Sự so sánh này cho thấy rằng mẫu 1 của chế phẩm được bộc lộ có hiệu quả về năng lượng hơn nhiều và vết cacbon thấp hơn một cách đáng kể. Chi tiết về phép so sánh này được thể hiện trên Fig.2 và 3.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ gặp những thay đổi trong đó và những cách sử dụng khác mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế như được xác định theo phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Tài liệu tham khảo

[1] Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services, PAS 2050:2011, [Online: www.bsigroup.com/upload/Standard%20.../Energy/PAS2050.pdf], tài liệu tham khảo công bố công khai.

[2] M. F. Ashby, *Material Profiles*, Materials and the environment: eco-informed material choice, 2009, p 297-299.

[3] E. T.H. Vink, S.Davies and J.J. Kolstad, *The eco-profile for current Ingeo® polylactide production*, Industrial Biotechnology, 2010 (6), p213-225 [Online].

Có sẵn tại trang web của NatureWorks www.natureworksllc.com.

[4] J. Laurijssen, M. Marsidi, A. Westenbroek, E. Worrell, A. Faaij, *Paper and biomass for energy? The impact of paper recycling on energy and CO₂ emissions*, Resources, Conservation and Recycling, 2010 (54), p1208-1218.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo thu được từ quá trình hóa hợp hỗn hợp bao gồm:

chất thải nông nghiệp chứa tinh bột với lượng từ 45 đến 70% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm, trong đó chất thải nông nghiệp chứa hàm lượng tinh bột ít hơn 50% trọng lượng khô;

polyme tổng hợp nhiệt dẻo với lượng từ 25 đến 50% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm;

chất khơi mào với lượng từ 0,01 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm, trong đó chất khơi mào này được chọn từ natri peroxit, tert-butyl hydroperoxit, di-tert-butyl peroxit, dicumyl peroxit và dạng kết hợp của chúng;

chất dẻo hóa với lượng từ 1 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm; và

chất liên kết với lượng từ 1 đến 5% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm;

trong đó quá trình hóa hợp được thực hiện ở nhiệt độ thứ nhất, nhiệt độ này cao hơn nhiệt độ trong phòng.

2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chất thải nông nghiệp được xử lý trước hoặc được tạo nhóm chức bằng chất phản ứng có nhóm chức được chọn từ nhóm bao gồm alkylamin bậc một, alkylamin bậc hai, alkylamin bậc ba, este stearat, este oleat, este ecucat, etoxy, metoxy, silan, vinyl, hydroxyl hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng ở nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ này cao hơn nhiệt độ trong phòng nhưng thấp hơn nhiệt độ thứ nhất, trước khi hóa hợp hỗn hợp này.

3. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chất thải nông nghiệp và chất dẻo hóa được trộn trước để tạo hỗn hợp thứ nhất trong khi polyme tổng hợp nhiệt dẻo, chất liên kết và chất khơi mào được trộn trước để tạo hỗn hợp thứ hai trước khi hóa hợp hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai với nhau để tạo ra chế phẩm tinh bột nhiệt dẻo.

4. Chế phẩm theo điểm 2, trong đó chất phản ứng là 0,5 đến 2,0% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm.

5. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó nhiệt độ thứ nhất là 140°C đến 170°C.

6. Chế phẩm theo điểm 2, trong đó nhiệt độ thứ hai là 65°C đến 105°C.

7. Chế phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này còn bao gồm chất độn với lượng từ 25 đến 35% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm và chất độn này là bột được nghiền mịn của chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của gỗ, cây kenaf, vỏ dừa và trấu; và trong đó, bột được nghiền mịn này có cỡ hạt không lớn hơn 170 micron.
8. Chế phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này còn bao gồm chất chống oxy hóa với lượng từ 0,2 đến 1% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm.
9. Chế phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này còn bao gồm chất trợ biến với lượng từ 0,2 đến 2% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm được chọn từ chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của stearat phi kim như stearyl stearat, distearyl phtalat, pentaerytritol adipat stearat, etylen glycol distearat, pentaerytritol tetrastearat, glyxerol tristearat, và polyetylen glycol monostearat; sáp parafin; sáp polyeste; N,N-etylen bis-stearamit và các dẫn xuất của axit béo.
10. Chế phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này còn bao gồm chất tạo màu với lượng từ 3 đến 10% trọng lượng của toàn bộ chế phẩm.
11. Chế phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất thải nông nghiệp là bột được nghiền mịn của hạt me, cây mây, hạt thầu dầu, hạt dầu mè, hạt chùm ngây, hạt xoan, vỏ hạt cacao, vỏ hạt cà phê, trấu, bã mía, xơ dừa, chùm trái cọ dâu, dăm gỗ và mùn cưa.
12. Chế phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó polyme tổng hợp nhiệt dẻo là vinylpolyme, polystyren, axit polylactic, polyhydroxyl adipat hoặc rượu polyvinyl, polyacrylonitril, polyvinylcarbazol, poly(alkylen oxit), poly(hydroxy butyrat), polyimit, polyarylete, poly(alkylen terephtalat), polycacbonat, polyeste, polypropylen, polyetylen và polyisobutylen.
13. Chế phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất dẻo hóa là chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của rượu đường, rượu polyhydric, sorbitol etoxylat, glyxerol etoxylat, pentaerytritol etoxylat, sorbitol axetat, pentaerytritol axetat, nước, ure hoặc các dẫn xuất ure, anhydrit của rượu đường, este phtalat, dimetyl và diethylsuxinat và các este liên quan, glyxerol monoaxetat, glyxerol diaxetat, glyxerol triaxetat, glyxerol este của mono axit, este của axit xitric, este của axit adipic, este của axit stearic, este của axit oleic, axit polybutadien-co-acrylic, axit polybutadien-co-maleic, axit propylen-co-acrylic, axit polypropylen-co-maleic và axit gốc hydrocacbon khác, các dẫn xuất của axit adipic, các dẫn xuất của axit benzoic, các dẫn xuất của axit xitric, các dẫn xuất của

axit phosphoric, các dẫn xuất của axit sebaxic, monoglyxerit, diglyxerit, monoglyxerit được axetyl hóa, glyxerol monostearat được axetyl hóa, glyxerol monoeste của axit 12-hydroxystearic được axetyl hóa, este của glyxerin, glyxerol monopropionat, alkylamit, trimetylolpropan, dimetyl sulfoxit, manitol monoaxetat và manitol monoetyoxylat.

14. Chế phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất liên kết là chất bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của etylen vinyl axetat, rượu etylen vinyl, axit polyetylen-co-acrylic, anhydrit maleic được ghép polyetylen, polyolefin được cải biến bằng anhydrit maleic, anhydrit maleic, axit acrylic, vinyl axetat, rượu vinyl, vinyl amino, vinyl amit hoặc vinyl acrylat, copolyme polyvinyl-rượu-co-vinyl axetat, copolyme etylen/rượu vinyl/vinyl axetat, copolyme rượu vinyl/vinyl butyral, copolyme rượu vinyl/styren, copolyme axit polyacrylic-co-vinyl axetat, copolyme etylen/axit acrylic/vinyl axetat, copolyme axit acrylic/acrylonitril, copolyme etylen/propylen/axit acrylic, copolyme styren/axit acrylic, vinyl benzyl amino etyl amino propyl trimetoxi silan, polyme được cải biến bằng glyxidyl metacrylat, copolyme ghép của metyl metacrylat.

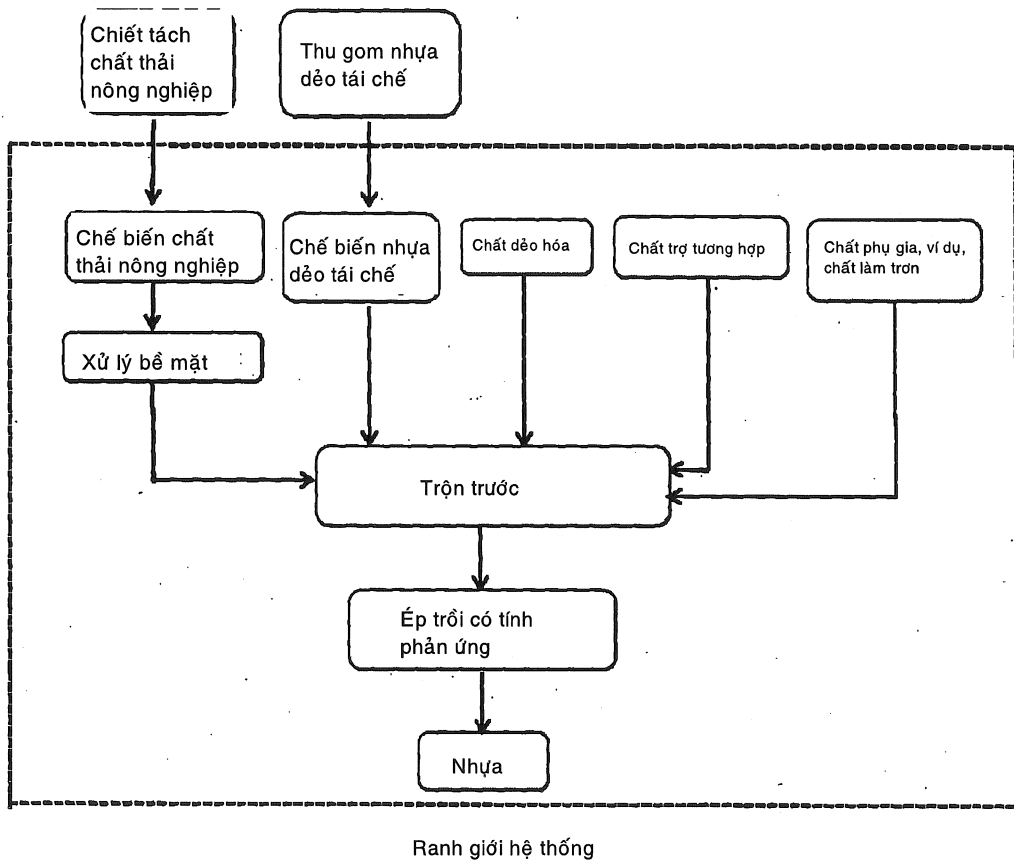


Fig.1

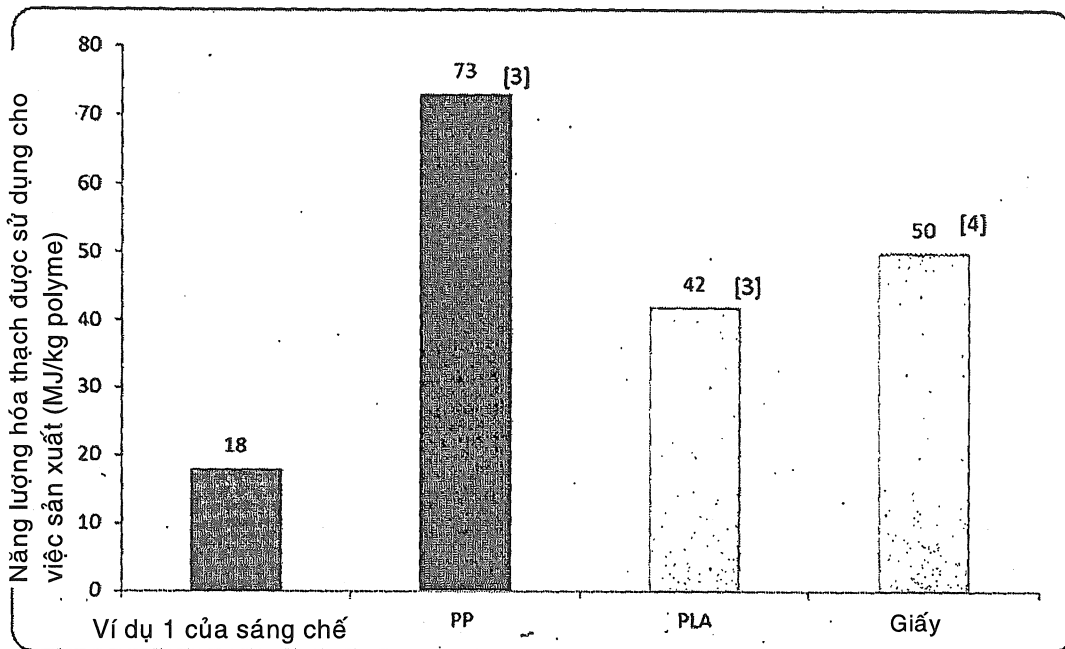


Fig.2

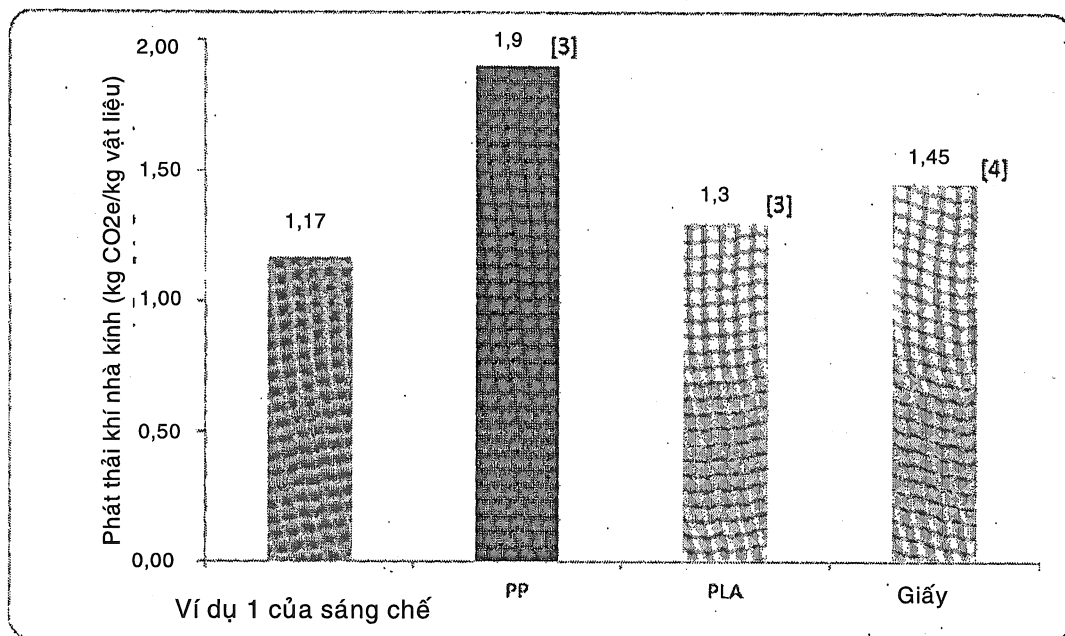


Fig.3