



(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)



1-0049391

(51)^{2022.01} **B32B 27/08; B32B 27/20; C08J 5/18; (13) B**
B32B 27/30; B32B 27/36; B32B 27/18;
B32B 27/22

(21) 1-2023-04954

(22) 21/12/2021

(86) PCT/EP2021/087140 21/12/2021

(87) WO 2022/144255 A1 07/07/2022

(30) 102020000032663 29/12/2020 IT

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/12/2023 429A

(73) Novamont S.p.A. (IT)

Via G. Fauser, 8, 28100 Novara, Italy

(72) BASTIOLI, Catia (IT); GESTI GARCIA, Sebastia (ES); INGUI', Pier Simone (IT);
MILIZIA, Tiziana (IT); RUSSO, Claudio (IT); VALLERO, Roberto (IT).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ ALNGUYEN (ALNGUYEN IP CO.,LTD.)

(54) MÀNG NHIỀU LỚP CÓ KHẢ NĂNG PHÂN HỦY SINH HỌC CAO VÀ BAO BÌ
GỒM MÀNG NÀY

(21) 1-2023-04954

(57) Sáng chế đề cập đến màng nhiều lớp có khả năng phân huỷ sinh học đặc biệt thích hợp cho sử dụng trong sản xuất bao bì, bao gồm ít nhất một lớp (A) gồm ít nhất một polyeste béo-thơm có khả năng phân huỷ sinh học được trộn với polyeste béo có ít nhất 70% tính theo mol là axit suxinic, và ít nhất một lớp (B) gồm chế phẩm polyme bao gồm polyme béo-thơm. Màng này có các thuộc tính cơ học cao, cụ thể là mô-đun đàn hồi cao, và các thuộc tính quang học trong suốt tốt.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng nhiều lớp có khả năng phân hủy sinh học, đặc biệt thích hợp cho sử dụng trong sản xuất nhiều loại bao bì, cụ thể là các túi để vận chuyển hàng hoá và các túi để gói thực phẩm chẳng hạn như các túi cho hoa quả và rau. Các màng này, ngoài việc có các thuộc tính cơ học cao, cụ thể là mô-đun đàn hồi cao, còn có các thuộc tính quang học trong suốt tốt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc sản xuất bao bì, cụ thể là các túi để gói thực phẩm chẳng hạn như túi đựng hoa quả và rau củ, đòi hỏi sử dụng các màng kết hợp các thuộc tính cơ học tốt với các thuộc tính tích cực khác cho người tiêu dùng, chẳng hạn như các thuộc tính quang học trong suốt cho phép người tiêu dùng sử dụng bao bì có thể xác định từ bên ngoài đối tượng được chứa bên trong bao bì.

Trong lĩnh vực bao bì phân hủy sinh học, bên cạnh các vấn đề cơ học và quang học, còn có nhu cầu sử dụng các vật liệu có khả năng phân hủy sau khi sử dụng hết mà không gây tích tụ chất thải trong môi trường.

Sự phát triển của các màng phân hủy sinh học kết hợp các đặc tính khác nhau này là một thách thức đòi hỏi các yêu cầu khác nhau, thường không nhất quán, phải được cân bằng. Trên thực tế, mặc dù có thể đạt được các tiêu chuẩn cụ thể về các đặc tính cơ học và khả năng phân hủy sinh học bằng cách sử dụng các chế phẩm vật liệu mà chia sẻ từng đặc tính của màng cuối cùng theo các đặc trưng khác nhau của từng chế phẩm vật liệu, nhưng việc đạt được các đặc tính quang học trong suốt cao thường bị cản trở bởi tính không đồng nhất của các chế phẩm nói trên. Đối với các nhà sản xuất màng cho bao bì phân hủy sinh học, điều này có nghĩa là họ phải quyết định xem có nên sử dụng màng có đặc tính

cơ học và khả năng phân hủy sinh học cao cũng như đặc tính quang học trong suốt dưới mức tối ưu, hoặc ngược lại để tận dụng khía cạnh liên quan đến các đặc tính quang học của bao bì, do đó chấp nhận hiệu suất thấp hơn về các đặc tính cơ học và khả năng phân hủy sinh học.

Chủ đơn đã tìm thấy các chế phẩm đạt được sự cân bằng tuyệt vời giữa các đặc tính quang học, các đặc tính cơ học và khả năng phân hủy sinh học cao. Hai công bố đơn sáng chế quốc tế số WO 2017216150 và số WO 2017216158 cần được xem xét về khía cạnh này.

Cụ thể, công bố đơn sáng chế quốc tế số WO 2017216150 mô tả màng nhiều lớp bao gồm ít nhất lớp A thứ nhất và ít nhất lớp B thứ hai, trong đó lớp A và lớp B khác nhau, trong đó lớp A bao gồm ít nhất một polyeste béo phân hủy sinh học và ít nhất một polyeste béo-thơm, và trong đó lớp B về cơ bản bao gồm polyeste béo thơm, polyme tự nhiên chẳng hạn như tinh bột, và polyhydroxyalkanoat.

Mặc dù màng nhiều lớp được mô tả trong công bố đơn sáng chế quốc tế số WO 2017216150 có các đặc tính cơ học và các đặc tính quang học cực kỳ tốt, và có thể phân hủy sinh học trong cả điều kiện ủ phân công nghiệp và ủ phân tại nhà theo tiêu chuẩn UNI 11355, nhưng các cải tiến về công thức đã được thực hiện để làm cho màng nhiều lớp này có thể phân hủy nhanh hơn nữa.

Ủ phân tại hộ gia đình bao gồm phân loại chất thải sinh hoạt và chất thải vườn hữu cơ và kích hoạt quá trình chuyển đổi thành phân trộn, thông qua máy ủ phân có lỗ thông khí và nắp đậy có thể tháo rời đặt trong sân vườn, vườn rau hoặc trên đất trồng trọt. Được biết, tốc độ phân hủy là đặc tính đặc biệt quan trọng đối với polyme phân hủy sinh học vì nó có thể đảm bảo chu kỳ ủ phân với thời gian ngắn hơn, tăng năng suất phân hủy. Khía cạnh này được ưu tiên đặc biệt trong các điều kiện ủ phân tại nhà (được thực hiện ở $T=28^{\circ}\text{C}$) trong đó động học phân hủy bị chậm lại so với ủ phân công nghiệp (được thực hiện ở $T=58^{\circ}\text{C}$).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, đối tượng của sáng chế là màng nhiều lớp bao gồm ít nhất lớp thứ nhất A và ít nhất lớp thứ hai B, trong đó lớp A bao gồm:

(i) 97 - 60%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một polyeste béo/thơm bao gồm

(a) thành phần dicarboxylic bao gồm, so với tổng thành phần dicarboxylic

(a1) 30-70% tính theo mol, tốt hơn là 40-60% tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic thơm;

(a2) 70-30% tính theo mol, tốt hơn là 60-40% tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic béo bão hòa;

(a3) 0 đến 5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic béo không bão hòa;

(b) thành phần diol bao gồm, so với tổng thành phần diol

(b1) 95-100% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo bão hòa;

(b2) 0-5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo không bão hòa.

(ii) 3 - 40%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một polyeste béo bao gồm

(c) thành phần dicarboxylic bao gồm so với tổng thành phần dicarboxylic:

(c1) 70-97% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ axit succinic;

(c2) 3-30% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic bão hòa không phải là axit succinic;

(d) thành phần diol bao gồm, so với tổng thành phần diol

(d1) 95-100% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo bão hòa;

(d2) 0-5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo không bão hòa;

(iii) 0 - 37%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một polyhydroxyalkanoat;

(iv) 0 đến 10%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một chất độn;

(v) 0 - 5%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi bao gồm ít nhất một hợp chất hai và/hoặc nhiều chức có nhóm được chọn từ isoxyanat, peroxit, cacbodiimit, isoxyanurat, oxazolin, epoxit, anhydrit, ete divinyl và các hỗn hợp của chúng;

với điều kiện là nếu thành phần iii. bằng 0, thì thành phần iv. phải lớn hơn 0, tốt hơn là từ 0,1 đến 8%, thậm chí tốt hơn nữa là từ 3 đến 5% đến thành phần (i) phải được bao gồm từ 96,9% đến 60% so với các thành phần i.-v.,

và trong đó lớp B bao gồm:

(vi) 99,9 - 50%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một polyeste béo-thơm bao gồm:

(e) thành phần dicarboxylic bao gồm, so với tổng thành phần dicarboxylic:

(e1) 30 đến 70% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic thơm;

(e2) 70-30% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic béo bão hòa;

(e3) 0 đến 5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic béo không bão hòa;

(f) thành phần diol bao gồm, so với tổng thành phần diol:

(f1) 95-100% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo bão hòa;

(f2) 0-5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo không bão hòa;

(vii) 0,1 - 50%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một polyme có nguồn gốc tự nhiên;

(viii) 0 đến 40%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một polyhydroxyalkanoat;

(ix) 0 - 15%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một chất độn;

(x) 0 - 5%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi bao gồm ít nhất một hợp chất hai và/hoặc nhiều chức có nhóm được chọn từ isoxyanat, peroxit, cacbodiimit, isoxyanurat, oxazolin, epoxit, anhydrit, ete divinyl và các hỗn hợp của chúng.

Một đặc tính đặc biệt của màng nhiều lớp theo sáng chế là ở chỗ cấu trúc phân lớp của nó bao gồm ít nhất một lớp (lớp A) bao gồm ít nhất một polyester béo-thơm có khả năng phân huỷ sinh học (thành phần i) được trộn với polyester béo (thành phần ii, từ 3 đến 40%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v. trong lớp A) với ít nhất 70% tính theo mol axit suxinic và ít nhất một lớp (lớp B) bao gồm chế phẩm polyme bao gồm polyme béo thơm tùy chọn được trộn với phần polyhydroxyalkanoat (thành phần viii, từ 0 đến 40%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần của lớp B) và polyme tự nhiên (thành phần vii, từ 0,1 đến 50%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần của lớp B).

Ngạc nhiên phát hiện ra rằng, màng nhiều lớp có sự kết hợp các vật liệu có các thuộc tính cơ học, khả năng phân huỷ sinh học và các thuộc tính quang học cực kỳ tốt, khiến nó thích hợp để sản xuất nhiều loại bao bì. Nhưng trên hết, sự kết hợp của lớp A và lớp B theo sáng chế khiến màng này phân huỷ được rất nhanh trong các điều kiện ủ phân công nghiệp và tốt hơn nữa là trong điều kiện ủ phân hộ gia đình theo UNI 11355. Màng này cũng có các thuộc tính cơ học cao và rất mỏng; nếu, ví dụ, ở dạng các túi có chiều cao không hơn 50 cm, rộng không hơn 40 cm (có hoặc không có các đệm) và, trong trường hợp các túi có quai, rộng từ 6,5 đến 4 cm, và độ dày nhỏ hơn 15 μm và tốt hơn nữa là nhỏ hơn 13 μm , các túi này có khả năng đỡ được khối lượng ít nhất 3 kg, và thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 4 kg ở các điều kiện thử nghiệm động.

Ví dụ, thử nghiệm kiểu động có thể bao gồm việc đặt và nâng túi lên 40 cm so với mặt đất trong 10 lần liên tiếp mà không bị rách. Màng nhiều lớp theo sáng chế có các thuộc tính quang học tương tự như các thuộc tính của công bố đơn sáng chế WO 2017216150 đã nêu, đồng thời làm tăng các thuộc tính phân huỷ sinh học của màng nhiều lớp. Cụ thể là, với độ dày nhỏ hơn 13 μm , màng nhiều lớp có các thuộc tính quang học trong suốt lớn hơn 90%, tốt hơn là lớn hơn 91%, độ đục (độ mờ) nhỏ hơn 65%, tốt hơn là nhỏ hơn 45%, và độ trong (độ sắc nét) lớn hơn 20%, tốt hơn là lớn hơn 40%, thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn 55% (được đo theo chuẩn ASTM D1003).

Sáng chế cũng đề cập đến nhiều loại bao bì, cụ thể là các túi để vận chuyển hàng hoá và các túi để gói thực phẩm chẳng hạn như các túi đựng thực phẩm và rau bao gồm màng nhiều lớp này. Màng nhiều lớp này cũng đặc biệt thích hợp để làm các tấm phủ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Màng nhiều lớp theo sáng chế bao gồm ít nhất một lớp A và ít nhất một lớp B, tốt hơn là được đặc trưng bằng sự bố trí lớp được chọn từ các kiểu bố trí A / B và A / B / A.

LỚP A

Đối với lớp A, lớp này bao gồm ít nhất một polyeste béo và ít nhất một polyeste béo-thơm bao gồm:

i) 97 - 60%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một polyeste béo/thơm bao gồm

(a) thành phần dicarboxylic bao gồm, so với tổng thành phần dicarboxylic

(a1) 30-70% tính theo mol, tốt hơn là 40-60% tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic thơm;

(a2) 70-30% tính theo mol, tốt hơn là 60-40% tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic béo bão hòa;

(a3) 0 đến 5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic béo không bão hòa;

(b) thành phần diol bao gồm, so với tổng thành phần diol

(b1) 95-100% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo bão hòa;

(b2) 0-5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo không bão hòa.

ii) 3 - 40%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một polyeste béo bao gồm

(c) thành phần dicarboxylic bao gồm so với tổng thành phần dicarboxylic:

(c1) 70-97% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ axit succinic;

(c2) 3-30% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic bão hòa không phải là axit succinic;

(d) thành phần diol bao gồm, so với tổng thành phần diol:

(d1) 95-100% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo bão hòa;

(d2) 0-5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo không bão hòa;

(iii) 0 đến 37%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một polyhydroxyalkanoat;

(iv) 0 đến 10%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một chất độn.

(v) 0 đến 5%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi bao gồm ít nhất một hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang các nhóm được chọn trong số isoxyanat, peroxit, cacbođiimit, isoxyanurat, oxazolin, epoxit, anhydrit, ete divinyl, và các hỗn hợp của chúng;

với điều kiện là nếu thành phần iii. bằng 0, thì thành phần iv. phải lớn hơn 0, tốt hơn là từ 0,1 đến 8%, thậm chí tốt hơn nữa là từ 3 đến 5% đến thành phần (i) phải được bao gồm từ 96,9% đến 60% so với các thành phần i.-v.

Đối với thành phần i. trong lớp A, thành phần này bao gồm từ 97 đến 60%, tính theo khối lượng, tốt hơn là từ 96,9% đến 60% , tốt hơn nữa là từ 96% đến 70%, tính theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là từ 96 đến 88%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần i.-v., là polyeste béo-thơm.

Các axit dicarboxylic thơm trong thành phần **a1** tốt hơn được chọn từ các axit dicarboxylic thơm thuộc dạng axit phthalic, tốt hơn là axit terephthalic hoặc axit isophthalic, tốt hơn nữa là axit terephthalic và các hợp chất dicarboxylic dị vòng thơm, tốt hơn là axit 2,5-furandicarboxylic, axit 2,4-furandicarboxylic, axit 2,3-furandicarboxylic, axit 3,4-furandicarboxylic, tốt hơn nữa là axit 2,5-furandicarboxylic, các este, các muối và các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án được ưu tiên, các axit dicarboxylic thơm bao gồm: 1 đến 99% tính theo mol, tốt hơn là 5 đến 95% đến tốt hơn nữa là 10 đến 80%,

của axit terephthalic, các este hoặc các muối của nó; 99 đến 1% tính theo mol, tốt hơn là 95 đến 5% đến tốt hơn nữa là 90 đến 20%, của axit 2,5-furandicarboxylic, các este hoặc các muối của nó.

Tốt hơn, các axit dicarboxylic béo bão hòa trong thành phần a2 được chọn từ C2-C24 bão hoà, tốt hơn là C4-C13, tốt hơn nữa là C4-C11, các axit dicarboxylic, C1-C24 của chúng, tốt hơn là C1-C4, các alkyl este, các muối của chúng và các hỗn hợp của chúng. Tốt hơn, các axit dicarboxylic béo bão hòa được chọn từ axit succinic, axit 2-ethyl succinic, axit glutaric, axit 2-methyl glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit brassylic, axit octadecandioic và các alkyl este C1-C24 của chúng. Theo một phương án được ưu tiên của sáng chế, axit dicarboxylic béo bão hòa bao gồm các hỗn hợp bao gồm ít nhất 50% tính theo mol, tốt hơn là hơn 60% tính theo mol, tốt hơn nữa là hơn 65% tính theo mol, là axit succinic, axit adipic, axit azelaic, axit sebacic, axit brassylic, C1-C24 của chúng, tốt hơn là C1-C4, các este, và các hỗn hợp của chúng. Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, các hỗn hợp bao gồm hoặc là axit adipic và axit azelaic và chứa axit azelaic với lượng từ 5 đến 40% tính theo mol, tốt hơn nữa là từ 10 đến 35% tính theo mol là axit azelaic so với tổng axit adipic và axit azelaic.

Các axit dicarboxylic béo không bão hòa trong thành phần a3 tốt hơn được chọn từ axit itaconic, axit fumaric, axit 4-metylen-pimelic, axit 3,4-bis(metylen) nonandioic, axit 5-metylen-nonandioic, C1-C24 của chúng, tốt hơn là C1-C4, các alkyl este, các muối của chúng và các hỗn hợp của chúng. Theo một phương án được ưu tiên của sáng chế các axit dicarboxylic béo không bão hòa bao gồm các hỗn hợp bao gồm ít nhất 50% tính theo mol, tốt hơn là hơn 60% tính theo mol, tốt hơn nữa là hơn 65% tính theo mol, là axit itaconic và C1-C24 của nó, tốt hơn là C1-C4, các este. Tốt hơn nữa là các axit dicarboxylic béo không bão hòa bao gồm axit itaconic.

Đối với các diol béo bão hòa trong thành phần **b1**, tốt hơn chúng được chọn từ 1,2-etandiol, 1,2-propandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 1,7-heptandiol, 1,8-octandiol, 1,9-nonandiol, 1,10-decandiol, 1,11-undecandiol, 1,12-dodecandiol, 1,13-tridecandiol, 1,4-cyclohexandimethanol, neopentylglycol, 2-metyl-1,3-propandiol, dianhydrosorbitol, dianhydromannitol, dianhydroiditol, cyclohexandiol, cyclohexanmetandiol, các dialkylen glycol và các polyalkylen glycol có trọng lượng phân tử 100-4000 chẳng hạn như polyetylen glycol, polypropylen glycol và các hỗn hợp của chúng. Tốt hơn, thành phần diol bao gồm ít nhất 50% tính theo mol của một hoặc nhiều diol được chọn từ 1,2-etandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol. Tốt hơn nữa, thành phần diol bao gồm hoặc là 1,4-butandiol.

Đối với các diol béo không bão hòa trong thành phần **b2**, tốt hơn chúng được chọn từ *cis*-2-buten-1,4-diol, *trans*-2-buten-1,4-diol, 2-butyn-1,4-diol, *cis*-2-penten-1,5-diol, *trans*-2-penten-1,5-diol, 2-pentyn-1,5-diol, *cis*-2-hexen-1,6-diol, *trans*-2-hexen-1,6-diol, 2-hexyn-1,6-diol, *cis*-3hexen-1,6-diol, *trans*-3-hexen-1,6-diol, 3-hexyn-1,6-diol.

Trọng lượng phân tử M_n của polyeste béo-thơm trong lớp A tốt hơn là lớn hơn 20,000, tốt hơn nữa là lớn hơn 40,000. Đối với chỉ số đa phân tán các trọng lượng phân tử, M_w/M_n , tốt hơn nằm trong khoảng từ 1,5 đến 10, tốt hơn nữa là từ 1,6 đến 5, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 1,8 đến 2,7.

Các trọng lượng phân tử M_n và M_w có thể được đo bằng phép đo sắc ký thẩm thấu gel (gel permeation chromatography - GPC). Việc xác định có thể được thực hiện với hệ sắc ký được duy trì ở 40°C, sử dụng bộ hai cột nối tiếp (đường kính hạt 5 μ m và 3 μ m với độ xốp hỗn hợp), máy dò chỉ số khúc xạ, dung dịch rửa giải cloroform (tốc độ dòng 0,5 ml/phút) và sử dụng polystyren làm chuẩn tham khảo.

Tốt hơn, polyeste béo-thơm trong lớp A có độ nhớt nội tại lớn hơn 0,3 dl/g (được đo bằng nhớt kế Ubbelohde cho các dung dịch có nồng độ 0,2 g/dl trong CHCl_3 ở 25°C), tốt hơn là từ 0,3 đến 2 dl/g, tốt hơn nữa là từ 0,4 đến 1,2 dl/g.

Hàm lượng các nhóm axit đầu cuối của polyeste béo-thơm trong lớp A tốt hơn là nhỏ hơn 100 meq/kg, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 60 meq/kg và thậm chí còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn 40 meq/kg.

Hàm lượng các nhóm axit đầu cuối có thể được đo là đã biết trong lĩnh vực này, ví dụ như đã được bộc lộ trong công bố đơn quốc tế WO2017216150.

Polyeste béo-thơm trong lớp A có khả năng phân huỷ sinh học. Theo nghĩa của sáng chế, polyme có khả năng phân huỷ sinh học nghĩa là polyme mà có khả năng phân huỷ sinh học theo EN 13432.

Polyeste béo-thơm trong lớp A có thể được tổng hợp theo bất kỳ quy trình nào đã biết trong lĩnh vực này. Cụ thể là, có thể thuận lợi thu được sử dụng phản ứng đa trùng ngưng.

Tốt hơn, quá trình tổng hợp có thể được thực hiện với sự có mặt của chất xúc tác thích hợp. Các chất xúc tác thích hợp, có thể đề cập đến, ví dụ là các hợp chất hữu cơ - kim loại thiếc, chẳng hạn như các dẫn xuất axit thiếc (IV), các hợp chất titan, chẳng hạn như orthobutyl titanat, các hợp chất nhôm, chẳng hạn như triisopropyl nhôm, các hợp chất animon và kẽm, và các hợp chất zirconi và các hỗn hợp của chúng.

Về thành phần **ii.** của lớp A, thành phần này bao gồm từ 3 đến 30%, tính theo khối lượng, tốt hơn là từ 4 đến 25%, tính theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là từ 4 đến 12%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần i.-v., là polyeste béo bao gồm thành phần dicarboxylic bao gồm từ 70 đến 97% tính theo mol so với tổng thành phần dicarboxylic đơn vị được dẫn xuất từ axit suxinic, tốt hơn là từ 70% đến 90%, thậm chí tốt hơn nữa là từ 72% đến 82% (thành phần c1) và từ 3 đến 30% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit

dicarboxylic bão hòa không phải là axit succinic, tốt hơn là từ 10% đến 30% (thành phần c2).

Các axit dicarboxylic béo bão hòa không phải là axit succinic trong thành phần c2 tốt hơn được chọn từ C5-C24, tốt hơn là C5-C13, tốt hơn nữa là C7-C11, các axit dicarboxylic bão hòa, C1-C24, tốt hơn là C1-C4, các alkyl este của chúng, các muối của chúng và các hỗn hợp. Tốt hơn, các axit dicarboxylic béo bão hòa được chọn từ: axit succinic (c1 thành phần), axit 2-ethyl succinic, axit glutaric, axit 2-methyl glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit brassylic, và các alkyl este C1-24 của chúng. Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên của sáng chế, thành phần c2 là axit azelaic.

Đối với thành phần diol d, thành phần này bao gồm các thành phần béo bão hòa d1 và các thành phần béo không bão hòa d2.

Đối với các diol béo bão hòa trong thành phần d1, tốt hơn chúng được chọn từ 1,2-ethandiol, 1,2-propandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butanđiol, 1,5-pentanđiol, 1,6-hexanđiol, 1,7-heptanđiol, 1,8-octanđiol, 1,9-nonanđiol, 1,10-decanđiol, 1,11-undecanđiol, 1,12-dodecanđiol, 1,13-tridecanđiol, 1,4-cyclohexandimethanol, neopentylglycol, 2-methyl-1,3-propandiol, dianhydrosorbitol, dianhydromannitol, dianhydroiditol, cyclohexanđiol, cyclohexanmetanđiol, các dialkylene glycol và các polyalkylene glycol với trọng lượng phân tử 100-4000 chẳng hạn như polyethylene glycol, polypropylene glycol và các hỗn hợp của chúng. Tốt hơn, thành phần diol bao gồm ít nhất 50% tính theo mol của một hoặc nhiều diol được chọn từ 1,2-ethandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butanđiol. Tốt hơn nữa, thành phần diol bao gồm hoặc là 1,4-butanđiol.

Đối với các diol béo không bão hòa trong thành phần d2, tốt hơn chúng được chọn từ *cis*-2-buten-1,4-diol, *trans*-2-buten-1,4-diol, 2-butyne-1,4-diol, *cis*-2-penten-1,5 diol, *trans*-2-penten-1,5-diol, 2-pentyne-1,5-diol, *cis*-2-hexen-1,6-

điol, *trans*-hexen-1,6-điol, 2-hexyn 1,6-điol, *cis*-3-hexen-1,6-điol, *trans*-3-hexen-1,6-điol, 3-hexyn-1,6-điol.

Trọng lượng phân tử M_n của polyeste béo ii. của lớp A tốt hơn là lớn hơn 20,000, tốt hơn nữa là lớn hơn 40,000. Đối với chỉ số đa phân tán các trọng lượng phân tử M_w/M_n , tốt hơn chỉ số này là từ 1,5 đến 10, tốt hơn nữa là từ 1,6 đến 5 đến thậm chí tốt hơn nữa là từ 1,8 đến 2,7.

Các trọng lượng phân tử M_n và M_w có thể được đo bằng phép đo sắc ký thẩm thấu gel (gel permeation chromatography - GPC). Việc xác định có thể được thực hiện với hệ sắc ký được duy trì ở 40 °C, sử dụng bộ hai cột nối tiếp (các đường kính hạt là 5 μ m và 3 μ m với độ xốp hỗn hợp), máy dò chỉ số khúc xạ, dung dịch rửa giải cloroform (tốc độ dòng 0,5 ml/phút) và sử dụng polystyren làm chuẩn tham khảo.

Tốt hơn, polyeste béo ii. có độ nhớt nội tại (được đo với nhớt kế Ubbelohde cho các dung dịch trong CHCl_3 có nồng độ 0,2 g/dl ở 25 °C) lớn hơn 0,3 dl/g, tốt hơn là từ 0,3 đến 2 dl/g, tốt hơn nữa là từ 0,4 đến 1,4 dl/g.

Hàm lượng các nhóm axit đầu cuối của polyeste béo ii. tốt hơn là từ 30 đến 160 meq/kg.

Hàm lượng các nhóm axit đầu cuối có thể được đo là đã biết trong lĩnh vực này, ví dụ như được bộc lộ trong công bố đơn sáng chế quốc tế WO2017216150.

Polyeste béo ii. có thể được tổng hợp theo bất kỳ quy trình nào đã biết trong lĩnh vực này. Cụ thể, có thể thuận lợi thu được bằng phản ứng đa trùng ngưng.

Tốt hơn, quá trình tổng hợp có thể được thực hiện với sự có mặt của chất xúc tác thích hợp. Các chất xúc tác thích hợp, có thể đề cập đến, ví dụ là các hợp chất hữu cơ - kim loại thiếc, ví dụ các dẫn xuất axit thiếc (IV), các hợp chất titan, ví dụ orthobutyl titanat, các hợp chất nhôm, ví dụ triisopropyl nhôm, antimony và zinc và các hợp chất zirconi và các hỗn hợp của chúng.

Polyeste béo trong lớp A (thành phần ii.) là có khả năng phân huỷ sinh học. Theo nghĩa của sáng chế, polyme có khả năng phân huỷ sinh học nghĩa là polyme mà có khả năng phân huỷ sinh học theo EN 13432.

Về thành phần iii. của lớp A, tùy chọn nó bao gồm ít nhất một polyhydroxyalkanoat, tốt hơn là từ 0 đến 37%, tốt hơn nữa là từ 5 đến 37%, thậm chí tốt hơn nữa là từ 10 đến 25% so với tổng các thành phần i.-v.

Tốt hơn nữa, polyhydroxyalkanoat được chọn từ nhóm gồm các polyeste của axit lactic, poly- ϵ -caprolacton, polyhydroxybutyrat, polyhydroxybutyrat-valerat, polyhydroxybutyrat-propanoat, polyhydroxybutyrat-hexanoat, polyhydroxybutyrat-decanoat, polyhydroxybutyrat-dodecanoat, polyhydroxybutyrat-hexadecanoat, polyhydroxybutyrat-octadecanoat, poly-3-hydroxybutyrat-4-hydroxybutyrat. Tốt hơn, polyhydroxyalkanoat bao gồm ít nhất 80%, tính theo khối lượng của một hoặc nhiều polyeste của axit lactic.

Theo một phương án được ưu tiên, các polyeste của axit lactic được chọn từ nhóm gồm phức lập thể axit poly-L-lactic, axit poly-D-lactic, axit poly-DL-lactic, các copolyme bao gồm hơn 50% tính theo mol của axit lactic, các polyeste hoặc các hỗn hợp của chúng. Đặc biệt ưu tiên là các polyeste của axit lactic chứa ít nhất 95%, tính theo khối lượng các đơn vị lặp lại được dẫn xuất từ L-lactic hoặc Axit D-lactic hoặc các hỗn hợp của chúng, có trọng lượng phân tử M_w lớn hơn 50,000, độ nhớt trượt từ 50 đến 500 Pa.s, tốt hơn là 100-300 Pa.s (được đo theo chuẩn ASTM, D3835 ở $T = 190^\circ\text{C}$, độ dốc trượt = 1000 s⁻¹, $D = 1\text{ mm}$, $L / D = 10$).

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên của sáng chế, polyeste của axit lactic bao gồm ít nhất 95%, tính theo khối lượng đơn vị được dẫn xuất từ Axit L-lactic, <5% các đơn vị lặp lại được dẫn xuất từ axit D-lactic, có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 135 đến 180°C, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) nằm trong khoảng từ 55-65°C và MFR (được đo theo ISO 1133-1 ở 190°C và 2,16 kg) nằm trong khoảng 1-50g/10 min. Ví dụ về các polyeste thương mại của

axit lactic có các thuộc tính này bao gồm, ví dụ, các sản phẩm polyme sinh học Ingeo™ 4043D, 3250D và 6202D.

Trong chế phẩm của lớp A có 0 - 10%, tính theo khối lượng, tốt hơn là từ 0,1 đến 8%, thậm chí tốt hơn nữa là từ 3 đến 5% so với tổng các thành phần i.-v. của ít nhất một chất độn (thành phần iv), mà tốt hơn là được chọn từ cao lanh, baryt, đất sét, bột talc, canxi và magiê, các carbonat sắt và chì, nhôm hydroxit, kieselguhr, nhôm sulfate, sulfat bari, oxit silic, mica, đioxit titan và volastonit.

Theo một phương án được ưu tiên của sáng chế, chất độn trong chế phẩm của lớp A bao gồm bột talc, mica, canxi carbonat hoặc các hỗn hợp của chúng, có ở dạng các hạt có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn 10 microns được đo so với trục chính của hạt, tốt hơn nữa là có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn 2 microns (được đo theo ASTM 13320). Thực vậy, tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các chất độn dạng nêu trên mà không được đặc trưng bằng đường kính hạt trung bình như vậy cho thấy các đặc tính phân huỷ thấp hơn đáng kể trong quá trình ủ phân công nghiệp các vật chứa chúng.

Nếu thành phần iii. bằng 0, thì thành phần iv. phải lớn hơn 0, tốt hơn là từ 0,1 đến 8%, thậm chí tốt hơn nữa là từ 3 đến 5% so với các thành phần i.-v.

Còn có mặt trong chế phẩm của lớp A là từ 0 đến 5%, tính theo khối lượng, tốt hơn là từ 0 đến 0,5%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi để cải thiện tính ổn định cho các phản ứng thủy phân (thành phần v.).

Chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi được chọn từ hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang các nhóm được chọn từ isoxyanat, peroxit, cacbodiimit, isoxyanurat, oxazolin, epoxy, anhydrit hoặc ete đivinyl hoặc các hỗn hợp của chúng.

Đặc biệt ưu tiên là các hỗn hợp của hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang các nhóm isoxyanat với hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang các nhóm epoxy,

thậm chí tốt hơn nữa là bao gồm ít nhất 75%, tính theo khối lượng của hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang các nhóm isoxyanat.

Các hợp chất có hai nhóm đa chức bao gồm các nhóm isoxyanat tốt hơn được chọn từ p-phenylen diisoxyanat, 2,4-toluen diisoxyanat, 2,6-toluen diisoxyanat, 4,4-diphenylmetan-diisoxyanat, 1,3-phenylen-4-chloro diisoxyanat, 1,5-naphtalen diisoxyanat, 4,4-diphenylen diisoxyanat, 3,3'-dimetyl-4,4-diphenylmetan diisoxyanat, 3-metyl-4,4'-diphenylmetan diisoxyanat, diphenyleste diisoxyanat, 2,4-xyclohexan diisoxyanat, 2,3-xyclohexan diisoxyanat, 1-metyl-2,4-xyclohexyl diisoxyanat, 1-metyl- 2,6-xyclohexyl diisoxyanat, bis-(isoxyanat xyclohexyl) metan, 2,4,6-toluen triisoxyanat, 2,4,4-diphenylete triisoxyanat, polymetylen-polyphenyl-polyisoxyanats, metylen diphenyl diisoxyanat, triphenylmetan triisoxyanat, 3,3'-ditolylen-4,4-diisoxyanat, 4,4'-metylen-bis(2-metyl-phenyl isoxyanat), hexametylen 1,3-xyclohexylen diisoxyanat, 1,2-xyclohexylen diisoxyanat và các hỗn hợp của chúng. Theo một phương án được ưu tiên, hợp chất chứa các nhóm isoxyanat là 4,4-diphenylmetan-diisoxyanat.

Đối với các hợp chất hai và đa chức mang các nhóm peroxit, tốt hơn chúng được chọn từ benzoyl peroxit, lauroyl peroxit, isononanoyl peroxit, di-(t-butylperoxyisopropyl) benzen, t-butyl peroxit, dicumyl peroxit, alpha,alpha-di(t-butylperoxy)diisopropylbenzen, 2,5-dimetyl-2,5-di(t-butylperoxy) hexan, t-butyl cumyl peroxit, di-t-butyl peroxit, 2,5-dimetyl-2,5-di(t-butylperoxy) hex-3-ynin, di(4-t-butylxyclohexyl) peroxydicarbonat, dicetyl peroxydicarbonat, dimyristyl peroxydicarbonat, 3,6,9-trietyl-3,6,9-trimetyl-1,4,7-triperoxonan, di(2-etylhexyl) peroxydicarbonat và các hỗn hợp của chúng.

Các hợp chất hai và đa chức mang các nhóm cacbodiimit mà tốt hơn là được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế được chọn từ poly(xyclooctylen cacbodiimit), poly(1,4-dimetylenxyclohexylen cacbodiimit),

poly(xyclohexylen cacbodiimit), poly(etylen cacbodiimit), poly(butylen cacbodiimit), poly(isobutylen cacbodiimit), poly(nonylen cacbodiimit), poly(dodecylen cacbodiimit), poly(neopentylen cacbodiimit), poly (1, 4-dimetylen phenylen cacbodiimit), poly (2, 2', 6,6'-tetrakisopropylđiphenylen cacbodiimit) (Stabaxol <®> D), poly(2,4,6-triisopropyl-1,3-phenylen cacbodiimit) (Stabaxol <®> P- 100), poly(2,6-điisopropyl- 1,3-phenylen cacbodiimit) (Stabaxol <®> P), poly(tolyl cacbodiimit) (Stabaxol <®> P) P), poly (tolyl cacbodiimit), poly(4,4'-điphenylmetan cacbodiimit), poly(3,3'-dimetyl-4,4'-biphenylen cacbodiimit), poly(p-phenylen cacbodiimit), poly(m-phenylen cacbodiimit), poly(3,3'-dimetyl-4,4'-điphenylmetan cacbodiimit), poly(naphthylen cacbodiimit), poly(isophoron cacbodiimit), poly(cumene cacbodiimit), p-phenylen bis(etylcacbodiimit), 1,6-hexametylen bis(etylcacbodiimit), 1,8-octametylen bis(etylcacbodiimit), 1,10-đecametylen bis(etylcacbodiimit), 1,12-đođecametylen bis(etylcacbodiimit) và các hỗn hợp của chúng.

Ví dụ về các hợp chất hai và đa chức mang các nhóm epoxy mà có thể tốt hơn được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế là tất cả các polyepoxit từ các dầu epoxy hoá và/hoặc từ styren-glyxiđyl ete-metyl metacrylat hoặc glyxiđyl ete-metyl metacrylat có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 1000 đến 10,000 và có số epoxy trên mỗi phân tử là từ 1 đến 30 đến tốt hơn là từ 5 đến 25, các epoxit được chọn từ nhóm bao gồm: dietylen glycol điglyxiđyl ete, polyetylen glycol điglyxiđyl ete, polyglyxerol polyglyxiđyl ete, 2-epoxybutan, polyglyxerol polyglyxiđyl ete, isopren diepoxit và xyclo béo các diepoxit, 1,4-xyclohexandimethanol điglyxiđyl ete, glyxiđyl 2-metylphenyl ete, propoxylatotriglycolcidyl ete, propoxylatotriglyxiđyl ete, tetraglyxiđyl etes của meta-xylendiamin và điglyxiđyl ete của bisphenol A và các hỗn hợp của chúng.

Cùng với các hợp chất hai và đa chức mang isoxyanat, peroxit, cacbodiimit, isoxyanurat, oxazolin, epoxy, anhyđrit và các nhóm ete đivinyl

chẳng hạn như các chất được mô tả ở trên, các chất xúc tác cũng có thể được sử dụng để làm tăng khả năng phản ứng của các nhóm phản ứng. Trong trường hợp các polyepoxit, các muối axit béo, thậm chí tốt hơn nữa là các stearat canxi và các stearat kẽm, có thể được sử dụng.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên của sáng chế, chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi bao gồm các hợp chất mang các nhóm isoxyanat, tốt hơn là 4,4-diphenylmetan-diisoxyanat, và/hoặc mang các nhóm cacbodiimit, và/hoặc mang các nhóm epoxy, tốt hơn là thuộc dạng styren - glyxiđylteremetylmetylacrylat.

LỚP B

Đối với lớp B, lớp này bao gồm:

(vi) 99,9 - 50%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần vi.-x. của ít nhất một polyeste béo-thơm bao gồm:

(e) thành phần đicarboxylic bao gồm, so với tổng thành phần đicarboxylic:

(e1) 30 đến 70% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit đicarboxylic thơm;

(e2) 70-30% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit đicarboxylic béo bão hòa;

(e3) 0 đến 5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit đicarboxylic béo không bão hòa;

(f) thành phần diol bao gồm, so với tổng thành phần diol

(f1) 95-100% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo bão hòa;

(f2) 0-5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo không bão hòa;

(vii) 0,1 - 50%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần vi.-x. của ít nhất một polyme có nguồn gốc tự nhiên;

(viii) 0 đến 40%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần vi.-x. của ít nhất một polyhydroxyalkanoat;

(ix) 0 - 15%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần vi.-x. của ít nhất một chất độn;

(x) 0 - 5%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x. của 0 - 5%, tính theo khối lượng của ít nhất một chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi bao gồm ít nhất một hợp chất hai và/hoặc nhiều chức có isoxyanat, peroxit, cacbodiimit, isoxyanurat, oxazolin, epoxy, anhydrit hoặc các nhóm ete divinyl, và các hỗn hợp của chúng.

Về thành phần vi. của lớp B, nó bao gồm 99,9 đến 50%, tính theo khối lượng, tốt hơn là 95 đến 65%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần vi.-x, là polyeste béo-thơm.

Các axit dicarboxylic thơm trong thành phần e1 tốt hơn được chọn từ các axit dicarboxylic thơm thuộc dạng axit phthalic, tốt hơn là axit terephthalic hoặc axit isophthalic, tốt hơn nữa là axit terephthalic và các hợp chất dicarboxylic dị vòng thơm, tốt hơn là axit 2,5-furandicarboxylic, axit 2,4-furandicarboxylic, axit 2,3-furandicarboxylic, axit 3,4-furandicarboxylic, tốt hơn nữa là axit 2,5-furandicarboxylic, các este, các muối và các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án được ưu tiên, các axit dicarboxylic thơm bao gồm: 1 đến 99% tính theo mol, tốt hơn là 5 đến 95% đến tốt hơn nữa là 10 đến 80%, của axit terephthalic, các este hoặc các muối của nó; 99 đến 1% tính theo mol, tốt hơn là 95 đến 5% đến tốt hơn nữa là 90 đến 20%, là axit 2,5-furandicarboxylic, các este hoặc các muối của nó.

Tốt hơn là các axit dicarboxylic béo bão hòa trong thành phần e2 được chọn từ C2-C24 bão hoà, tốt hơn là C4-C13, tốt hơn nữa là C4-C11, các axit dicarboxylic, C1-C24 của chúng, tốt hơn là C1-C4, các alkyl este, các muối của chúng và các hỗn hợp của chúng. Tốt hơn là các axit dicarboxylic béo bão hòa được chọn từ axit succinic, axit 2-ethyl succinic, axit glutaric, axit 2-methyl glutaric,

axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit brassylic, acid, axit octadecandioic và các alkyl este C1-24 của chúng. Theo một phương án được ưu tiên của sáng chế axit dicarboxylic béo bão hòa bao gồm các hỗn hợp bao gồm ít nhất 50% tính theo mol, tốt hơn là hơn 60% tính theo mol, tốt hơn nữa là hơn 65% tính theo mol, là axit succinic, axit adipic, axit azelaic, axit sebacic, axit brassylic, C1-C24 của chúng, tốt hơn là C1-C4 các este, và các hỗn hợp của chúng. Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, các hỗn hợp bao gồm hoặc là axit adipic và axit azelaic và chứa axit azelaic với lượng từ 5 đến 70% tính theo mol, tốt hơn nữa là từ 10 đến 55% tính theo mol, thậm chí tốt hơn nữa là từ 12 và 45% tính theo mol, là axit azelaic so với tổng axit adipic và axit azelaic.

Các axit dicarboxylic béo không bão hòa trong thành phần e3 tốt hơn được chọn từ axit itaconic, axit fumaric, axit 4-metylen-pimelic, axit 3,4-bis(metylen) nonandioic, axit 5 metylen-nonandioic, C1-C24 của chúng, tốt hơn là C1-C4, các alkyl este, các muối của chúng và các hỗn hợp của chúng. Theo một phương án được ưu tiên của sáng chế, các axit dicarboxylic béo không bão hòa bao gồm các hỗn hợp bao gồm ít nhất 50% tính theo mol, tốt hơn là hơn 60% tính theo mol, tốt hơn nữa là hơn 65% tính theo mol, là axit itaconic và C1-C24 của nó, tốt hơn là C1-C4, các este. Tốt hơn nữa là các axit dicarboxylic béo không bão hòa bao gồm axit itaconic.

Đối với các diol béo bão hòa trong thành phần f1, tốt hơn là được chọn từ 1,2-etandiol, 1,2-propandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 1,7-heptandiol, 1,8-octandiol, 1,9-nonandiol, 1,10-decandiol, 1,11-undecandiol, 1,12-dodecandiol, 1,13-tridecandiol, 1,4-xyclohexandimethanol, neopentylglycol, 2-metyl-1,3-propandiol, dianhydrosorbitol, dianhydromannitol, dianhydroiditol, xyclohexandiol, xyclohexanmetandiol, các dialkylen glycol và các polyalkylen glycol có trọng lượng phân tử 100-4000 chẳng hạn như polyetylen glycol, polypropylen glycol

và các hỗn hợp của chúng. Tốt hơn, thành phần diol bao gồm ít nhất 50% tính theo mol của một hoặc nhiều diol được chọn từ 1,2-etandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol. Tốt hơn nữa là, thành phần diol bao gồm hoặc là 1,4-butandiol.

Đối với các diol béo không bão hòa trong thành phần f2, tốt hơn chúng được chọn từ *cis*-2-buten-1,4-diol, *trans*-2-buten-1,4-diol, 2-butyne-1,4-diol, *cis*-2-penten-1,5 diol, *trans*-2-penten-1,5-diol, 2-pentyne-1,5-diol, *cis*-2-hexen-1,6-diol, *trans*-2-hexen-1,6-diol, 2-hexyne-1,6-diol, *cis*-3-hexen-1,6-diol, *trans*-3-hexen-1,6-diol, 3-hexyne-1,6-diol.

Trọng lượng phân tử M_n của polyeste béo-thơm trong lớp B tốt hơn là lớn hơn 20,000, tốt hơn nữa là lớn hơn 40,000. Đối với chỉ số đa phân tán trọng lượng phân tử, M_w/M_n , tốt hơn chỉ số này là từ 1,5 đến 10, tốt hơn nữa là từ 1,6 đến 5, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 1,8 đến 2,7.

Các trọng lượng phân tử M_n và M_w có thể được đo bằng phép đo sắc ký thẩm thấu gel (GPC). Việc xác định có thể được thực hiện với hệ sắc ký được duy trì ở 40°C, sử dụng bộ hai cột nối tiếp (đường kính hạt 5 μm và 3 μm với độ xốp hỗn hợp), máy dò chỉ số khúc xạ, dung dịch rửa giải cloroform (tốc độ dòng 0,5 ml/phút) và sử dụng polystyren làm chuẩn tham khảo.

Tốt hơn, polyeste béo-thơm trong lớp B có độ nhớt nội tại lớn hơn 0,3 dl/g (được đo sử dụng nhớt kế Ubbelohde cho các dung dịch có nồng độ 0,2 g/dl trong CHCl_3 ở 25°C), tốt hơn là từ 0,3 đến 2 dl/g, tốt hơn nữa là từ 0,4 đến 1,2 dl/g.

Hàm lượng các nhóm polyeste của axit béo-thơm đầu cuối trong lớp B tốt hơn là nhỏ hơn 100 meq/kg, tốt hơn là nhỏ hơn 60 meq/kg và thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn 40 meq/kg.

Hàm lượng các nhóm axit đầu cuối có thể được đo như đã biết trong lĩnh vực này, ví dụ như đã được bộc lộ trong WO2017216150.

Polyeste béo-thơm trong lớp B là có khả năng phân huỷ sinh học. Theo nghĩa của sáng chế, polyme có khả năng phân huỷ sinh học nghĩa là polyme mà có khả năng phân huỷ sinh học theo EN 13432.

Polyeste béo-thơm trong lớp B có thể được tổng hợp theo bất kỳ quy trình nào đã biết trong lĩnh vực này. Cụ thể là, có thể thuận lợi thu được sử dụng phản ứng đa trùng ngưng.

Tốt hơn, quá trình tổng hợp có thể được thực hiện với sự có mặt của chất xúc tác thích hợp. Các chất xúc tác thích hợp, có thể đề cập đến, ví dụ, các hợp chất hữu cơ - kim loại thiếc, chẳng hạn như các dẫn xuất axit thiếc (IV), các hợp chất titan, chẳng hạn như orthobutyl titanat, các hợp chất nhôm, chẳng hạn như tri-isopropyl nhôm, các hợp chất animon và kẽm, và các hợp chất zirconi và các hỗn hợp của chúng.

Chế phẩm lớp B bao gồm 0,1-50%, tính theo khối lượng, tốt hơn là 5-35%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một polyme có nguồn gốc tự nhiên (thành phần vii). Trong chế phẩm của lớp B, polyme có nguồn gốc tự nhiên là tốt hơn được chọn từ tinh bột, chitin, chitosan, các alginat, các protein chẳng hạn như gluten, zein, casein, collagen, gelatin, các gum tự nhiên, axit rosinic và các dẫn xuất của chúng. Tốt hơn, trong chế phẩm của lớp B polyme có nguồn gốc tự nhiên là tinh bột.

Thuật ngữ “tinh bột” có nghĩa là tất cả các loại tinh bột, nghĩa là bột mì, tinh bột tự nhiên, tinh bột thủy phân, tinh bột bị phân hủy, tinh bột hồ hóa, tinh bột hóa dẻo, tinh bột nhiệt dẻo, chất độn sinh học bao gồm tinh bột phức hợp hoặc các hỗn hợp của chúng. Đặc biệt thích hợp theo sáng chế là tinh bột này là các tinh bột từ khoai tây, ngô, bột sắn và đậu.

Đặc biệt ưu tiên là các tinh bột dễ bị phân hủy hoặc có khối lượng phân tử ban đầu cao, chẳng hạn như tinh bột khoai tây hoặc tinh bột ngô.

Tinh bột có thể có mặt ở dạng tự nhiên hoặc ở dạng đã được biến đổi hóa học, chẳng hạn như tinh bột của các este có mức thay thế từ 0,2 đến 2,5, tinh bột được hydroxypropyl hóa hoặc tinh bột được biến đổi với các chuỗi chất béo.

Trong trường hợp là tinh bột phân huỷ, có thể tham khảo thông tin trong các patent EP-0 118 240 và EP-0 327 505, nghĩa là tinh bột được xử lý sao cho cơ bản không có cái gọi là "các hình chữ thập Maltese" dưới kính hiển vi quang học trong ánh sáng phân cực và cái gọi là "các bóng ma" dưới kính hiển vi quang học có tương phản pha. Tốt hơn, tinh bột được phân huỷ bằng quy trình ép đùn ở nhiệt độ từ 110 đến 250 °C, tốt hơn là 130-180 °C, tốt hơn là dưới áp suất từ 0,1 đến 7 MPa, tốt hơn là 0,3-6 MPa, tốt hơn là được cấp năng lượng lớn hơn 0,1 kWh/kg trong quá trình ép đùn này.

Tốt hơn, quá trình phân huỷ tinh bột tốt hơn diễn ra với sự có mặt của 1-40%, tính theo khối lượng so với trọng lượng của tinh bột của một hoặc nhiều các chất làm dẻo được chọn từ nước và các polyol có từ 2 đến 22 nguyên tử cacbon. Đối với nước, cũng có thể là nước tự nhiên có trong tinh bột. Trong số các polyol, ưu tiên là các polyol có từ 1 đến 20 nhóm hydroxyl chứa từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon, các este của chúng, các thioete và các este vô cơ và hữu cơ. Ví dụ về các polyol là glyxerol, diglyxerol, polyglyxerol, pentaerythritol, polyglyxerol etoxy hoá, etylen glycol, polyetylen glycol, 1,2-propandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, neopentylglycol, sorbitol monoaxetat, sorbitol oxit monoaxetat, sorbitol oxorbate diethoxylated sorbitol và các hỗn hợp của chúng. Theo một phương án được ưu tiên, tinh bột được cho phân huỷ với sự có mặt của glyxerol hoặc hỗn hợp các chất làm dẻo bao gồm glyxerol, tốt hơn nữa là chứa từ 2 và 90%, tính theo khối lượng glyxerol.

Tốt hơn, tinh bột phân huỷ và liên kết ngang theo sáng chế bao gồm từ 1 đến 40%, tính theo khối lượng là các chất làm dẻo so với trọng lượng của tinh bột. Khi tinh bột có mặt trong chế phẩm của lớp B, tốt hơn nó ở dạng các hạt có tiết diện tròn hoặc elip hoặc giống hình elip có đường kính trung bình nhỏ hơn

1 micron, và tốt hơn nữa là có đường kính trung bình nhỏ hơn 0,5 μm , được đo dọc theo trục chính của hạt.

Chế phẩm của lớp B bao gồm 0 - 40%, tính theo khối lượng, tốt hơn là 2 - 30%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một polyhydroxyalkanoat (thành phần viii.), tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm các polyeste của axit lactic, poly-caprolacton, polyhydroxybutyrat, polyhydroxybutyrat-valerat, polyhydroxybutyrat-propanoat, polyhydroxybutyrat-hexanoat, polyhydroxybutyrat-decanoat, polyhydroxybutyrat-propanoat, polyhydroxybutyrat-hexanoat, polyhydroxybutyrat-decanoat, polyhydroxybutyrat-propanoat, polyhydroxybutyrat-hexanoat, polyhydroxybutyrat-decanoat, polyhydroxybutyrat-polyhydroxybutyrat-3-polyhydroxybutyrat-hexanoat-decanoat-hydroxydate-polyhydroxybutyrat-3-hydroxybutyrat. Tốt hơn, polyhydroxyalkanoat bao gồm ít nhất 80%, tính theo khối lượng của một hoặc nhiều polyeste của axit lactic.

Theo một phương án được ưu tiên các polyeste của axit lactic được chọn từ nhóm bao gồm phức lập thể axit poly-L-lactic, axit poly-D-lactic, axit poly-DL-lactic, các copolyme bao gồm hơn 50% tính theo mol là các polyeste của axit lactic hoặc các hỗn hợp của chúng. Đặc biệt ưu tiên là các polyeste của axit lactic chứa ít nhất 95%, tính theo khối lượng của các đơn vị lặp lại được dẫn xuất từ L-lactic hoặc Axit D-lactic hoặc các tổ hợp của chúng, có trọng lượng phân tử M_w lớn hơn 50,000 và độ nhớt trượt từ 50 đến 500 Pa.s, tốt hơn là 100-300 Pa.s (được đo theo chuẩn ASTM D3835 ở $T = 190^\circ\text{C}$, độ dốc trượt = 1000 s-1, $D = 1\text{ mm}$, $L / D = 10$).

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên của sáng chế, polyeste của axit lactic bao gồm ít nhất 95%, tính theo khối lượng đơn vị được dẫn xuất từ axit L-lactic, <5% các đơn vị lặp lại được dẫn xuất từ axit D-lactic, có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 135-180°C, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) nằm

trong khoảng từ 55-65°C và MFR (được đo theo ISO 1133-1 ở 190°C và 2,16 kg) nằm trong khoảng từ 1-50 g/10 phút. Ví dụ về các polyeste thương mại của axit lactic có các thuộc tính này bao gồm, ví dụ, Ingeo™ 4043D, 3250D và 6202D các sản phẩm polyme sinh học.

Trong chế phẩm của lớp B có 0 - 15%, tính theo khối lượng, tốt hơn là 0 - 10%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., ít nhất một chất độn (thành phần ix.), mà tốt hơn là được chọn từ cao lanh, baryt, đất sét, bột talc, canxi và magiê, các carbonat sắt và chì, nhôm hydroxit, kieselguhr, nhôm sulfate, sulfat bari, oxit silic, mica, đioxit titan, volastonit.

Theo một phương án được ưu tiên của sáng chế, chất độn trong chế phẩm của lớp B bao gồm bột talc, canxi carbonat hoặc các hỗn hợp của chúng, có ở dạng các hạt có arithmetic đường kính trung bình nhỏ hơn 10 microns được đo dọc theo trục chính của hạt.

Cũng có mặt trong chế phẩm của lớp B là 0 đến 5%, tính theo khối lượng, tốt hơn là 0 đến 0,5%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., ít nhất một chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi (thành phần x.) để cải thiện tính ổn định cho các phản ứng thủy phân.

Chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi là được chọn từ hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang isoxyanat, peroxit, cacbođiimit, isoxyanurat, oxazolin, epoxy, anhydrit hoặc các nhóm ete đivinyl hoặc các hỗn hợp của chúng.

Đặc biệt ưu tiên là các hỗn hợp của hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang các nhóm isoxyanat với hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang các nhóm epoxy, thậm chí tốt hơn nữa là bao gồm ít nhất 75%, tính theo khối lượng của hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang các nhóm isoxyanat.

Các hợp chất có hai và các nhóm đa chức bao gồm các nhóm isoxyanat tốt hơn được chọn từ p-phenylen diisoxyanat, 2,4-toluen diisoxyanat, 2,6-toluen

điisoxyanat, 4,4-điphenylmetan-điisoxyanat, 1,3-phenylen-4-chlorođiisoxyanat, 1,5-naphtalenđiisoxyanat, 4,4-điphenylenđiisoxyanat, 3,3'-dimetyl-4,4-điphenylmetanđiisoxyanat, 3-metyl-4,4'-điphenylmetanđiisoxyanat, điphenylesteđiisoxyanat, 2,4-xyclohexanđiisoxyanat, 2,3-xyclohexanđiisoxyanat, 1-metyl 2,4-xyclohexylđiisoxyanat, 1-metyl 2,6-xyclohexylđiisoxyanat, bis-(isoxyanat xyclohexyl) metan, 2,4,6-toluen triisoxyanat, 2,4,4-điphenylete triisoxyanat, polymetylen-polyphenyl-polyisoxyanats, metylen điphenylđiisoxyanat, triphenylmetan triisoxyanat, 3,3'ditolylen-4,4-điisoxyanat, 4,4'-metylen bis(2-metyl-phenyl isoxyanat), hexametylen 1,3-xyclohexylenđiisoxyanat, 1,2-xyclohexylenđiisoxyanat và các hỗn hợp của chúng. Theo một phương án được ưu tiên, hợp chất chứa các nhóm isoxyanat là 4,4-điphenylmetan-điisoxyanat.

Đối với các hợp chất hai và đa chức mang các nhóm peroxit, tốt hơn chúng được chọn từ benzoyl peroxit, lauroyl peroxit, isononanoyl peroxit, di(t-butylperoxyisopropyl) benzen, t-butyl peroxit, dicumyl peroxit, alpha,alpha-di(t-butylperoxy) điiisopropylbenzen, 2,5-dimetyl-2,5-di(t-butylperoxy) hexan, t-butyl- cumyl peroxit, di-t-butyl peroxit, 2,5-dimetyl-2,5-di(t-butylperoxy) hex-3-ynin, di(4-t-butylxyclohexyl) peroxy dicarbonat dicetyl peroxydicarbonat, dimyristyl peroxydicarbonat, 3,6,9-trietyl-3,6,9-trimetyl-1,4,7-triperoxonan, di(2-etylhexyl) peroxydicarbonat và các hỗn hợp của chúng.

Các hợp chất hai và đa chức mang các nhóm cacbodiimit tốt hơn là được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế được chọn từ poly(xyclooctylen cacbodiimit), poly(1,4-dimetylenlohexylen cacbodiimit), poly(xyclohexylen cacbodiimit), poly(etylen cacbodiimit), poly(butylen cacbodiimit), poly(isobutylen cacbodiimit), poly(nonylen cacbodiimit), poly(dodecylen cacbodiimit), poly(neopentylen cacbodiimit), poly(1,4-dimetylen phenylen cacbodiimit), poly(2,2',6,6'-tetraisopropyldiphenylen cacbodiimit) (Stabaxol <®> D), poly(2,4,6-triisopropyl-1,3-phenylen cacbodiimit) (Stabaxol <®> P-

100), poly(2,6-diisopropyl-1,3-phenylen cacbodiimit) (Stabaxol <®> P), poly(tolyl cacbodiimit), poly(4,4'-diphenylmetan cacbodiimit), poly(3,3'-dimetyl-4,4'-biphenylen cacbodiimit), poly(p-phenylen cacbodiimit), poly(m-phenylen cacbodiimit), poly(3,3'-dimetyl-4,4'-diphenylmetan cacbodiimit), poly(naphthylen cacbodiimit), poly(isophoron cacbodiimit), poly(cumene cacbodiimit), p-phenylen bis(etylcacbodiimit), 1,6-hexametylen bis(etylcacbodiimit), 1,8-octametylen bis(etylcacbodiimit), 1,10-đecametylen bis(etylcacbodiimit), 1,12-đođecametylen bis(etylcacbodiimit) và các hỗn hợp của chúng.

Ví dụ về các hợp chất hai và đa chức mang các nhóm epoxit mà tốt hơn có thể được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế là tất cả các polyepoxit từ các dầu epoxy hoá và/hoặc từ styren-glyxiđyl ete-metyl metacrylat hoặc glyxiđyl ete-metyl metacrylat, có trọng lượng phân tử từ 1000 đến 10,000 và có số epoxy trên mỗi phân tử từ 1 và 30 đến tốt hơn là từ 5 đến 25, các epoxit được chọn từ nhóm bao gồm: dietylen glycol điglyxiđyl ete, polyetylen glycol điglyxiđyl ete, polyglyxerol polyglyxiđyl ete, 2-epoxybutan, polyglyxerol polyglyxiđyl ete, isopren diepoxit và xyclobéo các diepoxit, 1,4-xyclohexandimethanol điglyxiđyl ete, glyxiđyl 2-metylphenyl ete, propoxylatotriglyxiđyl ete, propoxylatotriglyxiđyl ete, tetraglyxiđyl etes của meta-xylendiamin và điglyxiđyl ete của bisphenol A và các hỗn hợp của chúng.

Cùng với các hợp chất hai và đa chức mang isoxyanat, peroxit, cacbodiimit, isoxyanurat, oxazolin, epoxy, anhyđrit và các nhóm ete đivinyl chẳng hạn như các chất được mô tả ở trên, các chất xúc tác cũng có thể được sử dụng để làm tăng khả năng phản ứng của các nhóm phản ứng. Trong trường hợp các polyepoxit, các muối axit béo, thậm chí tốt hơn nữa là các stearat canxi và các stearat kẽm có thể được sử dụng.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên của sáng chế, chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi bao gồm các hợp chất mang các nhóm isoxyanat,

tốt hơn là 4,4-điphenylmetan-diisoxyanat, và/hoặc mang các nhóm cacbodiimit, và/hoặc mang các nhóm epoxit, tốt hơn là thuộc dạng styren-glycidylteremetylmetylacrylat.

Trong lớp B, ngoài các thành phần vi.-x. nêu trên, tốt hơn một hoặc nhiều thành phần khác cũng có thể có mặt. Trong trường hợp này, lớp B bao gồm chế phẩm bao gồm các thành phần vi.-x. tốt hơn là một hoặc nhiều polyme mà không giống các thành phần vi., vii. và viii., là tổng hợp hoặc tự nhiên, mà có hoặc không có khả năng phân huỷ sinh học, cùng với một hoặc nhiều thành phần khác.

Đối với các polyme mà có thể được bổ sung vào chế phẩm của lớp B mà không giống các thành phần vi., vii. và viii., có nguồn gốc tự nhiên hoặc tổng hợp, mà có thể có hoặc không có khả năng phân huỷ sinh học, chúng tốt hơn được chọn từ nhóm bao gồm các polyme vinyl, các polyeste của diaxit mà là không giống polyeste vi., các polyamit, các polyuretan, các polyete, các polyurea, các polycarbonat và các hỗn hợp của chúng.

Trong số các polyme vinyl được ưu tiên là polyetylen, polypropylen, các copolyme của chúng, polyvinyl alcohol, polyvinyl axetat, polyetylvinyl axetat và polyetylen vinyl alcohol, polystyren, các polyme vinyl clo hoá, các polyacrylat.

Trong số các polyme vinyl clo hoá, các chất bao gồm ở đây, ngoài polyvinyl clorua, là polyvinyliden clorua, poly(vinyl clorua-vinyl axetat), poly(vinyl clorua-etylen), poly(vinyl clorua-etylen), poly(vinyl clorua-propylen), poly(vinyl clorua-styren), poly(vinyl clorua-isobutylen) và các copolyme trong đó polyvinyl clorua là hơn 50% tính theo mol. Các polyme này có thể ngẫu nhiên, khối hoặc là các copolyme.

Về các polyamit trong chế phẩm theo sáng chế, tốt hơn chúng được chọn từ nhóm bao gồm polyamit 6 và 6,6, polyamit 9 và 9,9, polyamit 10 đến 10,10, polyamit 11 và 11,11, polyamit 12 và 12,12 và các tổ hợp của chúng có các

dạng 6/9, 6/10, 6/11 và 6/12, các hỗn hợp của chúng và các copolyme cả ngẫu nhiên và khối. Tốt hơn là các polycarbonat của chế phẩm theo sáng chế được chọn từ nhóm bao gồm các polyalkylen carbonat, tốt hơn nữa là các polyetylen carbonat, các polypropylen carbonat, các polybutylen carbonat, các hỗn hợp của chúng và cả ngẫu nhiên và khối các copolyme.

Trong số các polyete, được ưu tiên là các polyete được chọn từ nhóm gồm các polyetylen glycol, các polypropylen glycol, các polybutylen glycol, các copolyme của chúng và các hỗn hợp của chúng có trọng lượng phân tử từ 70,000 đến 500,000.

Về diol các polyeste mà là không giống polyeste vi. trong lớp B, tốt hơn chúng bao gồm:

(g) thành phần đicarboxylic bao gồm, so với tổng thành phần đicarboxylic:

(g1) 20-100% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit đicarboxylic thơm,

(g2) 0-80% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit đicarboxylic béo bão hòa,

(g3) 0-5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit đicarboxylic béo không bão hòa;

(h) thành phần diol bao gồm, so với tổng thành phần diol:

(h1) 95-100% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo bão hòa;

(h2) 0-5% tính theo mol đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo không bão hòa.

Tốt hơn, các axit đicarboxylic thơm g1, các axit đicarboxylic béo bão hòa g2, các axit đicarboxylic béo không bão hòa g3, các diol béo bão hòa h1 và diol béo không bão hòa h2 cho các polyeste này được chọn từ các nhóm được mô tả ở trên cho polyeste vi. trong lớp B theo sáng chế.

Ngoài các thành phần trên, chế phẩm trong lớp B tốt hơn còn bao gồm ít nhất một thành phần khác được chọn từ nhóm gồm các chất làm dẻo, chất ổn định đối với tia UV, chất bôi trơn, chất tạo mầm, chất hoạt động bề mặt, chất chống tĩnh điện, chất tạo màu, chất chống cháy, chất tương hợp, lignin, axit hữu cơ, chất chống oxy hóa, chất chống nấm mốc, sáp, chất hỗ trợ xử lý và các thành phần polyme tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm các polyme vinyl, các polyeste điaxit diol không phải là các polyeste béo-thơm được mô tả ở trên, các polyamit, polyuretan, polyete, polyurea hoặc polycacbonat.

Về các chất hóa dẻo, tốt hơn là, ngoài các chất hóa dẻo được sử dụng để điều chế tinh bột bị phân hủy được mô tả ở trên, tốt hơn là, còn có chất hóa dẻo có mặt trong chế phẩm của lớp B theo sáng chế một hoặc nhiều chất hóa dẻo được chọn từ nhóm bao gồm các phtalat, chẳng hạn như diisononyl phtalat, các trimellitit, chẳng hạn như các este của axit trimellitic với rượu đơn chức C4-C20 tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm n-octanol và n-decanol, và các este aliphatic có cấu trúc sau:

$R1-O-C(O)-R4-C(O)-[-O-R2-O-C(O)-R5-C(O)-]_m-O-R3$ trong đó:

R1 được chọn từ một hoặc nhiều nhóm bao gồm H, các gốc alkyl mạch thẳng hoặc nhánh không bão hòa có dạng C1-C24, các gốc polyol được este hoá bằng các axit monocarboxylic C1-C24;

R2 bao gồm các nhóm alkylen $-CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-$ và C_2-C_g và bao gồm ít nhất 50% tính theo mol là các nhóm $-CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-$;

R3 được chọn từ một hoặc nhiều nhóm bao gồm H, các gốc alkyl mạch thẳng hoặc nhánh không bão hòa có dạng C1-C24, các gốc polyol được este hoá bằng các axit monocarboxylic C1-C24;

R4 và R5 là giống hoặc khác nhau, bao gồm một hoặc nhiều C2-C22, tốt hơn là C2-C_n, tốt hơn nữa là C4-C9, các alkylen, và bao gồm ít nhất 50% tính theo mol là các alkylen C7.

m là số từ 1 đến 20, tốt hơn là 2-10, tốt hơn nữa là 3-7. Tốt hơn, trong số các este ít nhất một trong số các nhóm Ri và/hoặc R3 bao gồm, tốt hơn là với lượng >10% tính theo mol, tốt hơn nữa là >20%, thậm chí tốt hơn nữa là >25% tính theo mol so với tổng lượng của các nhóm Ri và/hoặc R3, các gốc polyol được este hoá với ít nhất một axit monocarboxylic C1-C24 được chọn từ nhóm gồm axit stearic, axit palmitic, 9-ketoaxit stearic, 10-ketoaxit stearic và các hỗn hợp của chúng. Ví dụ về các este béo này được mô tả trong đơn sáng chế Italy MI2014A000030 và các đơn sáng chế PCT / EP2015 / 050336, PCT / EP2015 / 050338.

Khi có mặt trong lớp B, tốt hơn là các chất hóa dẻo được chọn có đến 10% theo khối lượng trong tổng khối lượng chế phẩm của lớp B.

Tốt hơn là, các chất bôi trơn được chọn từ các este và các muối kim loại của các axit béo chẳng hạn như kẽm stearat, canxi stearat, nhôm stearat và axetyl stearat. Tốt hơn là, chế phẩm của lớp B theo sáng chế bao gồm đến 1% theo khối lượng của các chất bôi trơn, tốt hơn nữa là đến 0.5% theo khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm của lớp B.

Ví dụ về các chất tạo mầm bao gồm muối natri saccharin, canxi oxit silict, natri benzoat, canxi titanat, boron nitrit, isotactic polypropylen hoặc PLA khối lượng phân tử thấp. Những chất phụ gia này tốt hơn là được thêm với lượng đến 10% theo khối lượng và tốt hơn nữa là từ 2 đến 6% theo khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm. Nếu cần, các sắc tố cũng có thể được thêm vào, ví dụ titan đioxit, đất sét, đồng phtaloxyanin, oxit silict, sắt oxit và hydroxit, cacbon đen và magiê oxit. Các chất phụ gia này tốt hơn là được thêm đến 10% theo khối lượng.

Tốt hơn là, màng nhiều lớp theo sáng chế được đặc trưng bởi tỷ lệ cacbon có nguồn gốc tái tạo so với tổng hàm lượng cacbon hữu cơ (phần trăm tái tạo) được đo theo tiêu chuẩn ASTM D6866 là nhiều hơn 15%, tốt hơn là nhiều hơn 40%, tốt hơn nữa là nhiều hơn 50%, thậm chí còn tốt hơn nữa là nhiều hơn 60%.

Theo sáng chế, các sản phẩm có thể được xem xét là nguồn gốc tái tạo là những sản phẩm thu được từ các nguồn, mà về bản chất của chúng, có thể tái tạo và không cạn kiệt trong suốt cuộc đời con người và do đó việc sử dụng chúng không ảnh hưởng xấu đến sự sẵn có của các nguồn tài nguyên thiên nhiên cho các thế hệ tương lai. Ví dụ về các monome có nguồn gốc tái tạo là các axit sebacic, axit succinic, axit 2,5-furandicarboxylic, axit azelaic, 1,4-butanediol.

Màng nhiều lớp theo sáng chế bao gồm ít nhất một lớp A và ít nhất một lớp B, tốt hơn là được đặc trưng bởi mối quan hệ tương hỗ được chọn giữa A/B và A/B/A, trong đó lớp A và lớp B khác nhau. Màn nhiều lớp theo sáng chế có thể thuận lợi bao gồm một hoặc nhiều lớp A và một hoặc nhiều lớp B, cũng như các lớp khác, chẳng hạn như, các lớp liên kết hoặc các lớp chặn, hoặc các màng kim loại. Trong màn nhiều lớp theo sáng chế, tỷ lệ của tổng số lớp A trên tổng số lớp B từ 0,05 đến 1,2. Tốt hơn là, trong màn nhiều lớp theo sáng chế tỷ lệ của tổng số lớp A trên tổng số lớp B từ 0,1 đến 0,6. Màn nhiều lớp theo sáng chế có loại A/B và tốt hơn là sắp xếp các lớp A/B/A, có tổng độ dày trong đó tổng độ dày của các lớp A nhỏ hơn độ dày của các lớp B, tốt hơn là nhỏ hơn B/2, và tốt hơn nữa là nhỏ hơn B/3.

Tốt hơn, màn nhiều lớp theo sáng chế có tổng độ dày nhỏ hơn 50 microns, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 15 microns, thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn 13 microns.

Tốt hơn, độ dày của các lớp có thể được đo bằng kính hiển vi điện tử trên bề mặt đứt gãy trong nitơ lỏng.

Các lớp bổ sung, được sắp xếp ở vị trí trung gian so với các lớp A và B (sắp xếp A/C/B, trong đó C là lớp bổ sung) hoặc vị trí không trung gian (sắp xếp A/B/C hoặc C/A/B, trong đó C là lớp bổ sung) cũng có thể có mặt trong bất kỳ trường hợp nào.

Màn nhiều lớp theo sáng chế có thể được sản xuất theo bất kỳ quy trình nào đã biết trong lĩnh vực này, ví dụ, quy trình đun đồng thời, quy trình phủ/phủ hoặc cán mỏng. Theo một phương án được ưu tiên, màn nhiều lớp theo sáng

chế có thể thu được thông qua quy trình đun đồng thời, tốt hơn là kết hợp với quy trình tạo màng bong bóng.

Các thiết bị cụ thể và các điều kiện quy trình để sản xuất màng nhiều lớp theo sáng chế, ví dụ đối với quá trình đun đồng thời và tạo màng, phụ thuộc vào thành phần và số lượng lớp mà màng nhiều lớp sẽ được sản xuất. Thông qua sự kết hợp cụ thể giữa các thành phần và các lớp, màng nhiều lớp theo sáng chế có đặc trưng mang lại sự cân bằng tuyệt vời giữa các đặc tính phân hủy sinh học ở mức độ cao, các đặc tính cơ học, và các đặc tính quang học trong suốt đáng kể. Điều này khiến nó đặc biệt thích hợp để sản xuất nhiều loại vật phẩm chẳng hạn như, bao bì các loại, cụ thể là túi để vận chuyển hàng hóa và túi làm bao bì thực phẩm chẳng hạn như túi đựng hoa quả và rau củ bao gồm màng nhiều lớp. Màng nhiều lớp cũng đặc biệt thích hợp trong lĩnh vực tấm phủ.

Đối với các đặc tính quang học (liên quan đến màng có độ dày nhỏ hơn 13 micron) được đặt biệt ưu tiên, giá trị truyền quang lớn hơn 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn 91%, giá trị độ đục (độ mờ) nhỏ hơn 65%, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 55%, thậm chí còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn 45% và giá trị Độ trong (độ sắc nét) lớn hơn 20%, tốt hơn nữa là lớn hơn 40%, thậm chí còn tốt hơn nữa là lớn hơn 55% (được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1003), cho phép màng nhiều lớp theo sáng chế đặc biệt thích hợp cho các ứng dụng nêu trên.

Màng nhiều lớp theo sáng chế có thể phân hủy trong các điều kiện ủ phân tại nhà theo tiêu chuẩn UNI 11355. Tốt hơn là, màng nhiều lớp này có thể phân hủy trong các điều kiện ủ phân tại nhà theo tiêu chuẩn UNI 11355 khi được đặc trưng bởi tổng độ dày nhỏ hơn 15 micron, tốt hơn là nhỏ hơn 13 micron.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được minh họa trên cơ sở một số ví dụ không nhằm mục đích hạn chế.

CÁC VÍ DỤ:

Thành phần i: poly(butylen adipat-co-butylen terephthalat) có hàm lượng 47,3% tính theo mol axit terephthalic so với tổng các axit dicarboxylic, MFR 4,8g/10 phút (ở 190°C, 2,16 kg) và độ axit 37 meq/kg.

Thành phần ii-1: poly(butylen succinat-co-butylen azelat) chứa 25% mol axit azelaic so với tổng axit succinic và axit azelaic, MFR 5,9g/10 phút (ở 90°C, 2,16 kg) và độ axit 46 meq/kg.

Thành phần ii-2: poly(butylen succinat-co-butylen azelat) chứa 20% mol axit azelaic so với tổng axit succinic và axit azelaic, MFR 5.0g/10 phút (ở 190°C, 2,16 kg) và độ axit 50 meq/kg.

Thành phần iii: axit polylactic ("PLA") Ingeo 3251D, MFR 41 g/10 phút (ở 190 °C, 2,16 kg).

Thành phần v: copolyme ngẫu nhiên trên cơ sở styren-alkylacrylat-glycidylmetacrylat- với Mw 6800 và số epoxy trên mỗi phân tử là 10.

Thành phần vi: poly(butylen adipat-co-butylen azelat-co-butylen terephthalat), chứa 15% mol axit azelaic so với tổng axit adipic và axit azelaic, chứa 47,6% mol axit terephthalic so với tổng các axit dicarboxylic, MFR 4,4g/10 phút (ở 190°C, 2,16 kg) và độ axit 39 meq/kg.

Thành phần vii: tinh bột ngô tự nhiên và chất làm dẻo (76,4%, tính theo khối lượng tinh bột ngô tự nhiên, 13.9%, tính theo khối lượng polyglyxerol và 9,7% nước bổ sung).

Thành phần viii: axit polylactic ("PLA") Ingeo 4043D, MFR 2,5 g/10 phút (ở 190°C, 2,16 kg).

Thành phần x: copolyme ngẫu nhiên trên cơ sở styren-alkylacrylat-glycidylmetacrylat- với Mw 1400 và số epoxy trên mỗi phân tử tương đương 33.

VÍ DỤ 1 - Màng ba lớp được sắp xếp A / B / A

Chuẩn bị Chế phẩm A (lớp A): các chế phẩm được mô tả trong Bảng 1 được nạp vào khuôn ép đùn trục vít đôi. OMC EBV60/36, hoạt động trong các điều kiện sau:

Đường kính trục vít (D) = 58 mm;

$L/D = 36$;

Tốc độ quay của trục vít = 140 vòng/phút;

Thông số nhiệt độ = 60-150-180-210x4-150x2 °C;

Công suất: 40 kg/giờ;

Khử khí chân không ở vùng 8 trên 10.

Chuẩn bị Chế phẩm B (lớp B): các chế phẩm được mô tả trong Bảng 1 được nạp vào khuôn ép đùn trục vít đôi. OMC EBV60/36, hoạt động trong các điều kiện sau:

Đường kính trục vít (D) = 58 mm;

$L/D = 36$;

Tốc độ quay của trục vít = 160 vòng/phút;

Thông số nhiệt độ = 60-150-180-210x4-150x2 °C;

Công suất: 46 kg/giờ;

Khử khí chân không ở vùng 8 trên 10

Chế phẩm A và Chế phẩm B (Bảng 1) được nạp đồng thời vào máy đùn đồng thời để tạo thành màng thổi ba lớp được bố trí là A/B/A. Với mục đích này, Chế phẩm A được nạp với tốc độ dòng là 3 kg/giờ vào máy đùn thứ nhất có đường kính trục vít là 35 mm với L/D là 30 quay với tốc độ 10 vòng/phút với thông số nhiệt là 100-170x4 và ở tốc độ dòng là 3 kg/giờ vào máy đùn thứ hai được đặc trưng bằng đường kính trục vít là 35 mm với L/D là 30 quay với tốc độ 10 vòng/phút với thông số nhiệt là 100-170x4. Chế phẩm B được nạp với tốc độ 24 kg/giờ vào máy đùn có trục vít đường kính 40 mm với L/D là 30 quay với tốc độ 72 vòng/phút với thông số nhiệt là 80-145x4. Cả hai chế phẩm, sau

khi tan chảy, được kết hợp lại trong một đầu thổi đùn đồng thời với khe khí là 0,9 mm và L/D 9 đặt ở nhiệt độ 170°C, cung cấp cấu trúc nhiều lớp cho quy trình tạo màng hoạt động với tỷ lệ thổi là 4,5 và tỷ lệ kéo là 16,8.

Màng thu được (tổng 12 micron, 20% lớp A, được chia đều giữa hai lớp này, 80% lớp B) được đặc trưng bởi các thuộc tính phân huỷ (Bảng 2), các thuộc tính cơ học (Bảng 3) và các thuộc tính quang học (Bảng 4).

VÍ DỤ 2 - Màng ba lớp được sắp xếp A / B / A

Chuẩn bị chế phẩm A (lớp A) và chế phẩm B (lớp B): được nạp vào khuôn ép đùn trục vít đôi. OMC EBV60/36, hoạt động ở các điều kiện hoạt động được báo cáo cho chế phẩm A và chế phẩm B trong Ví dụ 1.

Chế phẩm A và Chế phẩm B (Bảng 1) được nạp đồng thời vào máy đùn đồng thời để tạo thành màng thổi ba lớp được bố trí A/B/A. Với mục đích này, Chế phẩm A được nạp với tốc độ dòng là 3,2 kg/giờ vào máy đùn thứ nhất có đường kính trục vít là 35 mm với L/D là 30 quay với tốc độ 11 vòng/phút với thông số nhiệt là 100-170x4 và ở tốc độ dòng là 3,1 kg/giờ vào máy đùn thứ hai được đặc trưng bằng đường kính trục vít là 35 mm với L/D là 30 quay với tốc độ 10 vòng/phút với thông số nhiệt là 100-170x4. Chế phẩm B được nạp với tốc độ 23,7 kg/giờ vào máy đùn có trục vít đường kính 40 mm với L/D là 30 quay với tốc độ 70 vòng/phút với thông số nhiệt là 80-145x4. Cả hai chế phẩm, sau khi tan chảy, được kết hợp lại trong một đầu thổi đùn đồng thời với khe khí là 0,9 mm và L/D 9 đặt ở nhiệt độ 170 °C, cung cấp cấu trúc nhiều lớp cho quy trình tạo màng hoạt động với tỷ lệ thổi là 4,5 đến tỷ lệ kéo là 15,6.

Màng thu được (tổng 13 microns, 20% lớp A, được chia đều giữa hai lớp này, 80% lớp B) được đặc trưng bởi các thuộc tính phân huỷ (Bảng 2), các thuộc tính cơ học (Bảng 3) và các thuộc tính quang học (Bảng 4).

VÍ DỤ 3 (so sánh) Màng ba lớp với bố trí A / B / A

Chuẩn bị chế phẩm A (lớp A) và chế phẩm B (lớp B): được nạp vào khuôn ép đùn trục vít đôi. OMC EBV60/36, hoạt động ở các điều kiện hoạt động được báo cáo cho chế phẩm A và chế phẩm B trong Ví dụ 1.

Chế phẩm A và Chế phẩm B (Bảng 1) được nạp đồng thời vào máy đùn đồng thời để tạo thành màng thổi ba lớp có A/B/A bố trí. Với mục đích này, Chế phẩm A được nạp với tốc độ dòng là 3 kg/giờ vào máy đùn thứ nhất có đường kính trục vít là 35 mm với L/D là 30 quay với tốc độ 10 vòng/phút với thông số nhiệt là 100-170x4 và ở tốc độ dòng là 3,2 kg/giờ vào máy đùn thứ hai được đặc trưng bằng đường kính trục vít là 35 mm với L/D là 30 quay với tốc độ 12 vòng/phút với thông số nhiệt là 100-170x4. Chế phẩm B được nạp với tốc độ 23,8 kg/giờ vào máy đùn có trục vít đường kính 40 mm với L/D là 30 quay với tốc độ 73 vòng/phút với thông số nhiệt là 80-145x4. Cả hai chế phẩm, sau khi tan chảy, được kết hợp lại trong một đầu thổi đùn đồng thời với khe khí là 0,9 mm và L/D 9 đặt ở nhiệt độ 170°C, cung cấp cấu trúc nhiều lớp cho quy trình tạo màng hoạt động với tỷ lệ thổi là 4,5 đến tỷ lệ kéo là 16,8.

Màng thu được (tổng 12 microns, 20% lớp A, được chia đều giữa hai lớp này, 80% lớp B) được đặc trưng bởi các thuộc tính phân huỷ (Bảng 2), các thuộc tính cơ học (Bảng 3) và các thuộc tính quang học (Bảng 4).

Bảng 1 Chế phẩm của các hỗn hợp (% , tính theo khối lượng)

	Lớp A				
	i	ii-1	ii-2	iii	v
Ví dụ 1	76,0	4,8	-	19,0	0,2
Ví dụ 2	72,6	-	9,1	18,1	0,2
So sánh 1	79,8	-	-	20,0	0,2

	Lớp B			
		vii	viii	x
Ví dụ 1	60,9	36,0	2,9	0,2
Ví dụ 2	60,9	36,0	2,9	0,2
So sánh 1	60,9	36,0	2,9	0,2

Bảng 2 Kết quả về các đặc tính phân hủy trong điều kiện ủ phân tại hộ gia đình (theo tiêu chuẩn UNI 11355)

	Ngày thử nghiệm mà tại thời điểm đó việc phân hủy xảy ra hoàn toàn
Ví dụ 1	153
Ví dụ 2	154
So sánh 1	179

Quá trình phân hủy trong các điều kiện ủ phân tại hộ gia đình được thực hiện theo tiêu chuẩn UNI 11355 số A "*Sản phẩm nhựa phân hủy trong ủ phân tại hộ gia đình - yêu cầu và phương pháp thử*".

Mức độ phân hủy của các màng được xác định bằng cách đặt các mẫu thử trong các phiến kính có kích thước khoảng 50x50 mm. Các phiến kính được đặt trên lớp thứ nhất của phế thải khoảng 4cm và sau đó được phủ lên trên lớp thứ hai của phế thải khoảng 2cm. Phế thải bao gồm 98% phân hữu cơ, 1% tinh bột

và 1% thức ăn. Quá trình phân hủy được theo dõi một cách định tính (quan sát trực quan và hình ảnh).

Bảng 3 Kết quả về các thuộc tính cơ học và độ bền xé

	Độ bền kéo màng ASTM D822 (23°C 55%RH - Vo 50 mm/phút)			Độ bền xé ASTM D1922 (23 °C - 55%RH)	
	b (MPa)	b (%)	E (MPa)	Lực MD (N/mm)	Lực TD (N/mm)
Ví dụ 1	26	423	361	103	103
Ví dụ 2	25	425	340	144	60
So sánh 1	27	445	346	93	83

Bảng 4 Kết quả về các thuộc tính quang học

	CÁC THUỘC TÍNH QUANG HỌC - ASTM D1003		
	Độ xuyên thấu %	Độ đục %	Độ trong %
Ví dụ 1	92	23	74
Ví dụ 2	89	53	47
So sánh 1	92	24	74

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng nhiều lớp bao gồm ít nhất lớp thứ nhất A và ít nhất lớp thứ hai B, trong đó lớp A bao gồm:

i) 97 - 60%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một polyeste béo-thơm mà bao gồm:

a) thành phần dicarboxylic bao gồm, so với tổng thành phần dicarboxylic:

a1) 30-70%, tính theo mol, tốt hơn là 40-60%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic thơm;

a2) 70-30%, tính theo mol, tốt hơn là 60-40%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic béo bão hòa;

a3) 0-5%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic béo không bão hòa;

b) thành phần diol bao gồm, so với tổng thành phần diol:

b1) 95-100%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo bão hòa;

b2) 0-5%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo không bão hòa.

ii) 3 - 40%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một polyeste béo mà bao gồm:

c) thành phần dicarboxylic bao gồm, so với tổng thành phần dicarboxylic:

c1) 70-97%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ axit succinic;

c2) 3-30%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic bão hòa không phải là axit succinic;

d) thành phần diol bao gồm, so với tổng thành phần diol:

d1) 95-100%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo bão hòa;

d2) 0-5%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo không bão hòa;

iii) 0 - 37%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một polyhydroxyalkanoat;

iv) 0 - 10%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một chất độn vô cơ;

v) 0 - 5%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần i.-v., là ít nhất một chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi bao gồm ít nhất một hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang các nhóm được chọn từ isoxyanat, peroxit, cacbodiimit, isoxyanurat, oxazolin, epoxit, anhydrit, ete divinyl và các hỗn hợp của chúng;

với điều kiện là nếu thành phần iii. bằng 0 thì thành phần iv phải lớn hơn 0, tốt hơn là từ 0,1 đến 8%, thậm chí tốt hơn nữa là từ 3 đến 5% và thành phần (i) phải được bao gồm từ 96,9% đến 60% so với các thành phần i.-v.;

và trong đó lớp B bao gồm:

vi) 99,9 - 50%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một polyeste béo-thơm bao gồm:

e) thành phần dicarboxylic bao gồm, so với tổng thành phần dicarboxylic:

e1) 30-70%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic thơm;

e2) 70-30%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic béo bão hòa;

e3) 0-5%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một axit dicarboxylic béo không bão hòa;

f) thành phần diol bao gồm, so với tổng thành phần diol:

- f1) 95-100%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo bão hòa;
- f2) 0-5%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ ít nhất một diol béo không bão hòa;
- vii) 0,1 - 50%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một polyme có nguồn gốc tự nhiên;
- viii) 0 - 40%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một polyhydroxyalkanoat;
- ix) 0 - 15%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một chất độn vô cơ;
- x) 0 - 5%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x., là ít nhất một chất liên kết ngang và/hoặc chất mở rộng chuỗi bao gồm ít nhất một hợp chất hai và/hoặc nhiều chức mang các nhóm được chọn từ isoxyanat, peroxit, cacbodiimit, isoxyanurat, oxazolin, epoxit, anhydrit, ete divinyl và các hỗn hợp của chúng.

2. Màng nhiều lớp theo điểm 1, trong đó các axit dicarboxylic thơm trong thành phần a1 tốt hơn được chọn từ các axit dicarboxylic thơm thuộc dạng axit phthalic, tốt hơn là axit terephthalic hoặc axit isophthalic, tốt hơn nữa là axit terephthalic và các hợp chất dicarboxylic dị vòng thơm, tốt hơn là axit 2,5-furandicarboxylic, axit 2,4-furandicarboxylic, axit 2,3-furandicarboxylic, axit 3,4-furandicarboxylic, tốt hơn nữa là axit 2,5-furandicarboxylic, các este, các muối và các hỗn hợp của chúng.

3. Màng nhiều lớp theo điểm 2, trong đó các axit dicarboxylic thơm bao gồm: từ 1 đến 99%, tính theo mol, tốt hơn là từ 5 đến 95%, và tốt hơn nữa là từ 10 đến 80%, là axit terephthalic, các este hoặc các muối của nó; từ 99 đến 1%, tính theo mol, tốt hơn là từ 95 đến 5% và tốt hơn nữa là từ 90 đến 20%, axit 2,5-furandicarboxylic, các este hoặc các muối của nó.

4. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các axit dicarboxylic béo bão hòa trong thành phần a2 tốt hơn được chọn từ C2-C24 bão hòa, tốt hơn là C4-C13, tốt hơn nữa là các axit dicarboxylic C4-C11, C1-C24 của chúng, tốt hơn là C1-C4, các alkyl este, các muối của chúng và các hỗn hợp của chúng.
5. Màng nhiều lớp theo điểm 4, trong đó các axit dicarboxylic béo bão hòa được chọn từ axit succinic, axit 2-ethyl succinic, axit glutaric, axit 2-methyl glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecanedioic, axit dodecanedioic, axit brassylic, axit, axit octadecanedium và các alkyl este C1-C24 của chúng.
6. Màng nhiều lớp theo điểm 5, trong đó axit dicarboxylic béo bão hòa bao gồm các hỗn hợp bao gồm ít nhất 50% tính theo mol, tốt hơn là hơn 60% tính theo mol, tốt hơn nữa là hơn 65% tính theo mol, là axit succinic, axit adipic, axit azelaic, axit sebacic, axit brassylic, các alkyl este C1-C24 của chúng, tốt hơn là C1-C4, các muối của chúng và các hỗn hợp của chúng.
7. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần ii. của lớp A bao gồm từ 3 đến 30%, tính theo khối lượng, tốt hơn là từ 4 đến 25%, tính theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là từ 4 đến 12%, tính theo khối lượng so với tổng các thành phần i.-v., là polyester béo bao gồm thành phần dicarboxylic bao gồm, so với tổng thành phần dicarboxylic, từ 70-97%, tính theo mol, là các đơn vị được dẫn xuất từ axit succinic.
8. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các axit dicarboxylic béo bão hòa không phải là axit succinic trong thành phần c2 tốt hơn được chọn từ các axit dicarboxylic bão hòa C5-C24, tốt hơn là C5-C13, tốt hơn nữa là C7-C11, các alkyl este C1-C24 của chúng, tốt hơn là C1-C4, các muối của chúng và các hỗn hợp của chúng.
9. Màng nhiều lớp theo điểm 8, trong đó các axit dicarboxylic béo bão hòa được chọn từ axit 2-ethyl succinic, axit glutaric, axit 2-methyl glutaric, axit adipic, axit

pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecanandioic, axit dodecanedioic, axit brassylic, và các alkyl este C1-24 của chúng.

10. Màng nhiều lớp theo điểm 8, trong đó thành phần c2 là axit azelaic.

11. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần iii. của lớp A bao gồm polyhydroxyalkanoat hàm lượng từ 5 đến 37%, so với tổng các thành phần i.-v.

12. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần iv. của lớp A có từ 0,1 đến 8%, thậm chí tốt hơn nữa là từ 3 đến 5% so với tổng các thành phần i.-v..

13. Màng nhiều lớp theo điểm 12, trong đó thành phần iv. tốt hơn được chọn từ cao lanh, barit, đất sét, bột talc, canxi và magiê, các carbonat sắt và chì, hydroxit nhôm, đất tảo cát, sulfat nhôm, sulfat bari, oxit silic, mica, đioxit titan và volastonit.

14. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần v. có từ 0,1 đến 0,5 so với tổng các thành phần i.-v..

15. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó trong lớp B các axit dicarboxylic thơm trong thành phần e1 tốt hơn được chọn từ các axit dicarboxylic thơm thuộc dạng axit phthalic, tốt hơn là axit terephthalic hoặc axit isophthalic, tốt hơn nữa là axit terephthalic và các hợp chất dicarboxylic dị vòng thơm, tốt hơn là axit 2,5-furandicarboxylic, axit 2,4-furandicarboxylic, axit 2,3-furandicarboxylic, axit 3,4-furandicarboxylic, tốt hơn nữa là axit 2,5-furandicarboxylic, các este, các muối và các hỗn hợp của chúng.

16. Màng nhiều lớp theo điểm 15, trong đó các axit dicarboxylic thơm bao gồm: từ 1 đến 99%, tính theo mol, tốt hơn là từ 5 đến 95% đến tốt hơn nữa là từ 10 đến 80%, là axit terephthalic, các este hoặc các muối của nó; từ 99 đến 1%, tính theo mol, tốt hơn là từ 95 đến 5% đến tốt hơn nữa là từ 90 đến 20%, là axit 2,5-furandicarboxylic, các este hoặc các muối của nó.

17. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó trong lớp B các axit dicarboxylic béo bão hòa trong thành phần e2 tốt hơn được chọn từ C2-C24 bão hoà, tốt hơn là C4-C13, tốt hơn nữa là Các axit dicarboxylic C4-C11, các alkyl este C1-C24 của chúng, tốt hơn là C1-C4, các muối của chúng và các hỗn hợp của chúng.

18. Màng nhiều lớp theo điểm 17, trong đó các axit dicarboxylic béo bão hòa được chọn từ axit succinic, axit 2-ethyl succinic, axit glutaric, axit 2-methyl glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecanedioic, axit dodecanedioic, axit brassylic, axit octadecanedioic và các alkyl este C1-24 của chúng, các muối của chúng và các hỗn hợp của chúng.

19. Màng nhiều lớp theo điểm 18, trong đó các hỗn hợp gồm axit adipic và axit azelaic và chứa axit azelaic với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 70%, tính theo mol, tốt hơn nữa là từ 10 đến 55%, tính theo mol, thậm chí tốt hơn nữa là từ 12 và 45%, tính theo mol, là axit azelaic so với tổng axit adipic và axit azelaic.

20. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó trong lớp B thành phần vii. có từ 5 đến 35%, tính theo khối lượng, so với tổng các thành phần vi.-x.

21. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các lớp A và B được xếp lớp theo kiểu A/B và/hoặc tốt hơn là A/B/A.

22. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, đặc trưng ở chỗ nó có thể được phân huỷ ở điều kiện ủ phân hộ gia đình theo UNI 1135 trong không quá 180 ngày.

23. Bao bì gồm màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

24. Bao bì theo điểm 23 được chọn từ các túi để vận chuyển hàng hoá và các túi để gói thực phẩm như các túi cho hoa quả và rau.