

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-507540
(P2025-507540A)

(43)公表日 令和7年3月21日(2025.3.21)

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

C O 8 L 1/10 (2006.01) C O 8 L 1/10 4 J 0 0 2

C O 8 K 5/06 (2006.01) C O 8 K 5/06

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全57頁)			
(21)出願番号	特願2024-547252(P2024-547252)	(71)出願人	594055158
(86)(22)出願日	令和5年2月14日(2023.2.14)		イーストマン ケミカル カンパニー
(85)翻訳文提出日	令和6年10月7日(2024.10.7)		アメリカ合衆国 3 7 6 6 0 テネシー州
(86)国際出願番号	PCT/US2023/062552		キングスポート ウイルコックス ドライ
(87)国際公開番号	WO2023/159002		ブ サウス 2 0 0
(87)国際公開日	令和5年8月24日(2023.8.24)	(74)代理人	100118902
(31)優先権主張番号	63/268,090		弁理士 山本 修
(32)優先日	令和4年2月16日(2022.2.16)	(74)代理人	100106208
(33)優先権主張国・地域又は機関			弁理士 宮前 徹
	米国(US)	(74)代理人	100196508
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ		弁理士 松尾 淳一
	,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),	(74)代理人	100168066
	EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(		弁理士 鈴木 雄太
	AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,	(72)発明者	クレンデネン, ステファニー・ケイ
	FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV		アメリカ合衆国テネシー州3 7 6 6 3,
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 溶融加工可能なセルロースエステル組成物、それから製造される溶融物および溶融成形物品

(57)【要約】
溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が記載される。本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、（i）セルロースエステル；（ii）可塑剤；および（iii）親水コロイドを含む。セルロースアセテート溶融物および溶融成形物品もまた記載される。
【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

(i) セルロースエステル； (i i) 可塑剤；および (i i i) 親水コロイドを含む、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 2】

親水コロイドが、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、0.1重量%～49重量%の量で存在する、請求項1に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 3】

親水コロイドが、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、0.5重量%～20重量%の量で存在する、請求項2に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 4】

親水コロイドが、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、0.1重量%～5重量%の量で存在する、請求項2に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 5】

親水コロイドが、多糖親水コロイドである、請求項1から4のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 6】

親水コロイドが、アガー、アルギネート、カラギーナン、キチン、カッシアガム、セルロースガム、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、フェヌグリークガム、ゲランガム、グアーガム、アカシアガム、アラビアガム、ガティガム、カラヤガム、トラガカントガム、こんにゃくマンナン、アマニガム、ローカストビーンガム、タラガム（別称、カエサルピニアスピノサガム）、タマリンドガム、タロウガム（tarrow gum）、プラタナスガム、キサンタンガム、ダイズ可溶性多糖、ペクチン、デンプン、加工デンプン、およびこれらの組合せからなる群から選択される、請求項1から4のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 7】

親水コロイドが、アカシアガム、トラガカントガム、加工デンプンまたはこれらの組合せである、請求項6に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 8】

親水コロイドが、食品適合親水コロイドである、請求項1から7のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 9】

可塑剤が、前記溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、1重量%～40重量%の量で存在する、請求項1から8のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 10】

可塑剤が、300～500ダルトンの平均分子量を有するポリエチレングリコールまたはメトキシポリエチレングリコールである、請求項1から9のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 11】

セルロースエステルが、セルロースアセテートを含む、請求項1から10のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項 12】

親水コロイドを含まない溶融加工可能なセルロースエステル組成物と比べて、10%～100%、または20%～100%、または30%～100%、または40%～100%、または50%～100%または60%～100%の範囲である歪み硬化度（「SH」）

10

20

30

40

50

を示し、SHが、本明細書に開示される手順により決定される、請求項1から11のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項13】

親水コロイドを含まない溶融加工可能なセルロースエステル組成物と比べて、10%～50%、または20%～50%、または30%～50%、または40%～50%の範囲である最大面積延伸比（「最大ADR」）を示し、最大ADRが、本明細書に開示される手順により決定される、請求項1から12のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項14】

請求項1から13のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を含むかまたはこれから形成されるかまたはこれを使用して調製される、セルロースエステル溶融物。

10

【請求項15】

請求項1から13のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物または請求項14に記載のセルロースエステル溶融物を含むかまたはこれから形成されるかまたはこれを使用して調製される、溶融成形物品。

【請求項16】

圧縮成形物品、または押出物品、もしくは異形押出物品、または熱成形物品である、請求項15に記載の物品。

【請求項17】

配向フィルム、配向シート、発泡シート、または繊維である、請求項15に記載の物品。

20

【請求項18】

請求項1から13のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物または請求項14に記載のセルロースエステル溶融物を含むか、これから形成されるかまたはこれを使用して調製される発泡体を含む、物品。

【請求項19】

前記親水コロイドが、アカシアガムを含む、請求項1から13のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物。

【請求項20】

請求項1から13のいずれか一項に記載の溶融加工可能な可塑化セルロース組成物を含む、ペレット。

30

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

廃棄物処理、詳細には、許容される時間的制限内で生分解できるとは考えられないプラスチックまたはポリマーなどの大量の消費者製品の廃棄物処理に関して、世界的に周知の問題がある。これらの種類の廃棄物を、再利用、再使用または他の場合は流通もしくは埋め立てごみ処理における廃棄物量の低減を通して、新たな製品に組み込むという社会的な要望がある。これは、使い捨てのプラスチック物品／材料に関して特に当てはまる。

40

【0002】

ストロー、食事用器具類、持ち帰り用カップ、ビニール袋などの使い捨てのプラスチックの環境運命に関する消費者感情が世界的な傾向となっているため、先進国と発展途上国の両方において、プラスチック禁止が世界中で考慮／規定されている。例えば、米国のみにおいても、禁止は買い物ビニール袋からストロー、食事用器具類、およびクラムシェル容器にまで及んでいる。他国は、EU全体にわたり、禁止され、使用が制限されるか、または生産者責任の拡大が命じられる予定の10種の使い捨て物品のリストによって例示されるように、さらに極端な措置をとっている。結果として、産業界の指導者、ブランド所有者、および小売り業者は、今後、堆肥化可能および／または生分解性の材料を実行するという意欲的な確約をした。

50

【0003】

このような使い捨て物品の製造における、生分解性、崩壊性および／または堆肥化可能な材料の使用は、環境的観点から非常に望ましいが、物品製造業者にとっては特別な問題を提示する。このような物品の大部分は、歴史的に、ポリスチレンなどの非一生分解性、化石燃料ベースの材料を使用して製造され、鑄造、押出および射出成形などの熔融加工技術を利用しており、材料は流動可能な形態に熔融され、加工され、冷却されて、機能的物品を形成する。

【0004】

これらの熔融加工用途において、可塑化セルロースアセテートを含む可塑化セルロースエステルなどの生分解性の原材料を、非一生分解性、化石燃料ベースの材料の代替物または取替物として利用することは、環境的に望ましく、持続可能性を高めるが、技術的に非常に困難である。第1に、既存の製造システムにおいて、非一生分解性の材料の代わりに可塑化生分解性の組成物を採用することは、著しい装置の入れ替え、修正または改良の費用をかけなければ困難な場合がある。さらに、ポリスチレンなどの非一生分解性、化石燃料ベースの材料の代わりに、セルロースエステルなどの生分解性の材料を使用することによって必要とされ得る加工条件における変化は、効率および材料の収率に悪影響を及ぼす可能性がある。加えて、セルロースエステル組成物を有用な物品に変換するための熔融加工ステップは、色形成、可塑剤などの組成成分の損失およびセルロースエステルの分子量の損失をもたらし得る温度に配合物を加熱する必要がある。これら全ては、最終物品の熱安定性、韌性、可撓性および他の性能パラメータに影響を与える。また、生分解が一般に表面駆動型の現象であるため、生分解と堆肥化可能性の標準を満足するという要望によって、物品強度に望ましい厚さが決定的に制限される場合がある。

【0005】

可塑化セルロースエステル組成物からの熔融成形物品の製造において、注意深く均衡を取らなければならない2つの重要な基準は、熔融強度および伸展性である。材料の伸展性は、重要な特性である。伸展性（時には、延伸性とも称される）は、一般に欠陥形成または失敗を伴うことなく伸張される材料の能力を表し、発泡（典型的には、材料は発泡剤と共に加熱され、材料は伸張されて中空セルを形成する）；吹込成形（典型的には、材料は加熱され、プレフォームまたはパリソンに吹き込まれる空気によって伸張される）；および熱成形（シートはガラス転移温度より高い温度に加熱され、次に、金型に適合するように二次元的に伸張される）を含む、大部分ではないにしても多くの熔融加工法にとって重大な意味を持つ。

【0006】

熱成形法に関して、面積延伸比または延伸比として公知のパラメータは、伸展性の判定および評価に使用される。面積延伸比は、熱成形物品の表面積を、熱成形前のシートの表面積で除算した比と定義され得る。一例として、給仕用のトレイまたはプレートのような熱成形物品は2未満の面積延伸比を有し得て、一方、深皿およびクラムシェル食品容器の面積延伸比は約3であり得て、大型飲料カップは5以上の面積延伸比を有し得る。

【0007】

熔融強度はまた、熔融加工法においても重大な意味を持つパラメータである。高い熔融強度を有する材料は、熱成形、膨張発泡または繊維の熔融紡糸などの熔融成形プロセス中のたるみを阻止する。低密度を有する発泡体を作り出すために、高い熔融強度と高い延伸性の両方が必要とされる。

【0008】

組成物の可塑剤含有量の増加は、場合によっては、可塑化セルロースエステル組成物のメルトフローレートおよび伸展性または延伸性を改善し得る；しかしながら、熔融強度は、典型的には、可塑剤含有量が増加するにつれて着実に低下する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

意図された使用のための適切な性能および溶融加工特性を有し、かつ堆肥化可能性および／または生分解性でもある使い捨て消費者製品に対する、未だ対処されていない市場必要性が依然として存在する。特に、この分野における可塑化セルロースエステル組成物に関して、溶融強度と伸展性の望ましい組合せを示す材料に対する、未だ対処されていない必要性が依然として存在する。

【0010】

また、そのような特性を有し、再生可能な、再利用され、および／または再使用される材料の有意な含有量も有する製品を提供することは有益である。

【課題を解決するための手段】

【0011】

出願人らは、予期しなかったことだが、ある特定の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、溶融成形された生分解性物品および生分解性物品成分の製造における使用に関し、予期せぬ加工可能性および物品特性の利点を有し、驚くほど有利であることを発見した。

【0012】

一態様では、本発明は、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を対象とする。本発明の溶融加工可能なセルロースアセテート組成物は、(i)セルロースエステル；(ii)可塑剤；および(iii)親水コロイドを含む。

【0013】

別の態様では、本発明は、特に溶融成形物品の形成に有用なセルロースエステル溶融物を対象とする。本発明のセルロースエステル溶融物は、(i)セルロースアセテート；(ii)可塑剤；および(iii)親水コロイドを含む。

【0014】

さらに別の態様では、本発明は、溶融成形された生分解性物品を対象とする。本発明の溶融成形された生分解性物品は、(i)セルロースエステル；(ii)可塑剤；および(iii)親水コロイドを含む溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物、または(i)セルロースエステル；(ii)可塑剤；および(iii)親水コロイドを含むセルロースエステル溶融物を含み、これらから形成され、またはこれらを使用して調製される。

【0015】

さまざまな相互に関連する態様および実施形態では、本発明は、一般に、発泡性または膨張性の組成物を含む溶融加工可能な組成物；溶融物；繊維、シート、発泡体；溶融成形物品を含む物品、ならびに溶融加工可能な組成物および関連する組成物を含み、これらから形成されるかまたは調製される物品を対象とする。1つの態様または実施形態を記載するために使用される要素または特色が、他の実施形態の記載において、適用可能でありかつ有用であり得ることを、当業者は認識し理解するであろう。非限定的な例では、本発明の組成物の文脈で明示されたセルロースエステルの記載はまた、本発明の溶融物、押出され、紡糸され、成形され、熱成形されるかまたは膨張／発泡された組成物および物品の文脈におけるセルロースエステルの記載においても、適用可能でありかつ有用である。したがって、本発明の一態様または一実施形態の要素または特色に関連する記載および開示は、他の態様または実施形態におけるこれらの要素または特色を記載し裏付けるために明白に依拠される。

【0016】

以下のさまざまな態様および実施形態では、本発明はセルロースアセテートを含むセルロースアセテート組成物として詳細に記載される。しかしながら、そのような特有の実施形態に関連する記載がまた、セルロースエステルを含むセルロースエステル組成物をより広く対象とする実施形態を記載し裏付けるためにも、明白に依拠されることが理解されよう。

【0017】

本出願はまた、さまざまな態様において、付加的な組成物、溶融物、物品、および方法を開示する。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0018】

第1の態様では、本発明は、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を対象とする。本発明の溶融加工可能なセルロースエステル組成物は、(i)セルロースエステル；(ii)可塑剤；および(iii)親水コロイドを含む。

【0019】

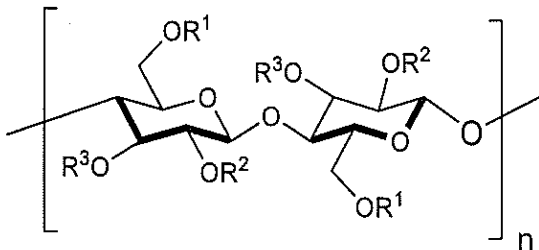
本発明のセルロースエステルは一般に、1種または複数のカルボン酸のセルロースエステルを含むと記載することができ、例えば本発明の譲受人に譲渡された米国特許第5,929,229号に記載されており、その内容および開示は本明細書に参照により組み込まれる。セルロースエステルの非限定的な例は、セルロースアセテート、セルロースプロピオネート、セルロースブチレート、いわゆる混合酸エステル、例えばセルロースアセテートプロピオネートおよびセルロースアセテートブチレートなど、ならびにこれらの組合せを含む。1つまたは複数の実施形態では、セルロースエステルは、セルロースアセテート、セルロースアセテートプロピオネート、またはセルロースアセテートブチレートおよびこれらの組合せからなる群から選択される。

【0020】

1つまたは複数の実施形態では、セルロースエステルは、セルロースアセテートを含み、セルロースアセテートから本質的になるかまたはセルロースアセテートからなる。1つまたは複数の実施形態では、セルロースアセテートは、溶融加工可能な可塑化セルロースアセテート組成物中に、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、50重量%~97重量%または55重量%~95重量%または60重量%~90重量%の量で存在し得る。本発明に有用であり得るセルロースアセテートは一般に、構造：

【0021】

【化1】



〔式中、 R^1 、 R^2 、および R^3 は、水素またはアセチルからなる群から独立して選択される〕

の繰り返し単位を含む。セルロースエステルに関して、置換レベルは、通例、置換度(DS)によって表され、これは無水グルコース単位(AGU)当たりの非-OH置換基の平均数である。一般に、従来のセルロースは、セルロースアセテートが置換される各AGU単位に3個のヒドロキシル基を含有し；したがって、セルロースアセテートDSは、ゼロ~3の間の値を有する。天然セルロースは、パルプ化および精製の後でさえ、250~5,000の重合度を有する大きな多糖であり、したがって最大DSが3.0であるという仮定はほぼ正確である。DSは統計的平均値であるため、1という値が、全てのAGUが1個の置換基を有することを保証するものではない。一部のセルロースアセテートでは、非置換の無水グルコース単位を有するセルロースアセテートもあり、2個の置換基を有するものもあり、3個の置換基を有するものもあり、典型的には、DS値は非整数である。合計DSは、無水グルコース単位当たりの全ての置換基の平均数と定義される。AGUセルロースアセテート当たりの置換度はまた、例えば、ヒドロキシルまたはアセチルなどの特定の置換基を指す。実施形態では、nは、25~250、または25~200、または25~150、または25~100、または25~75の範囲の整数である。本発明の実施形態に有用なセルロースアセテートは、1.0~2.5の範囲の置換度を有する。一部

の実施形態では、セルロースアセテートは、少なくとも約 1.0、1.05、1.1、1.15、1.2、1.25、1.3、1.35、1.4、1.45 または 1.5 および／または約 2.5、2.45、2.4、2.35、2.3、2.25、2.2、2.15、2.1、2.05、2.0、1.95、1.9、1.85、1.8 または 1.75 以下の平均置換度を有し得る。

【0022】

本発明の実施形態では、セルロースアセテートは、少なくとも 2 個の無水グルコース環を有し、セルロースアセテートは、少なくとも 50～5,000 個までの無水グルコース環を有するか、または少なくとも 50 個～150 個未満の無水グルコース環を有する。1 分子当たりの無水グルコース単位の数は、セルロースアセテートの重合度 (DP) と定義される。実施形態では、セルロースアセテートは、フェノール／テトラクロロエタンの 60/40 重量の溶液 100 ml 中の 0.25 グラムの試料に関して、25℃の温度で測定して、約 0.2～約 3.0 デシリットル／グラム、または約 0.5～約 1.8、または約 1～約 1.5 の固有粘度 (IV) を有し得る。実施形態では、一部の実施形態に有用なセルロースアセテートは、約 1～約 2.5、または 1～2.2 未満、または 1～1.5 未満の DS/AGU を有し得て、置換エステルはアセチルである。一部の実施形態に有用なセルロースアセテートは、セルロースジアセテートおよびセルローストリアセテートを含み得る。一部の実施形態に有用なセルロースアセテートは、2.2～2.6、または 1.7～2.6、または 2.2～2.5、または 2.3～2.6、または 2.4～2.6 の範囲のアセチル置換基に対する平均置換度 (「DS_{Ac}」) を有するセルロースアセテートを含む。

【0023】

本発明に有用なセルロースエステル、詳細にはセルロースアセテートは、生分解性であり得る。用語「生分解性」は、一般に、有機分子の生物学的変換および消費を指す。生分解性は材料自体の内在的な特性であり、材料セルロースアセテートは、それが曝される特定の条件に応じて、異なる程度の生分解性を示す。用語「崩壊性」は、ある特定の条件に曝された場合、より小さい断片に物理的に解離する材料の傾向を指す。崩壊は、材料自体、同様に試験される物品の物理的大きさと立体配置の両方に依存する。生態毒性は、植物寿命に対する材料の影響を測定し、材料の重金属含有量は、標準的試験法で述べられた手順に準拠して決定される。本発明の溶融加工可能な組成物および溶融物は、1 つまたは複数の実施形態では、生分解性であってもよい。

【0024】

本発明のセルロースエステルは、当技術分野で公知の任意の方法によって生成され得る。一般に、セルロースエステルを生成するプロセスの例は、Kirk-Othmer、Encyclopedia of Chemical Technology、第 5 版、5 巻、Wiley-Interscience、New York (2004)、394～444 頁に教示されている。セルロースアセテートを生成する出発材料であるセルロースは、さまざまなグレードで、かつ綿リントー、針葉樹パルプ、広葉樹パルプ、トウモロコシ繊維および他の農業源、ならびに中でもバクテリアセルロースからなどの供給源から入手され得る。

【0025】

セルロースアセテートを生成する一つの方法は、セルロースと適当な有機酸、酸無水物、およびセルロース触媒とを混合することによるセルロースのエステル化である。セルロースは、次にセルローストリエステルに変換される。次に、エステル加水分解は、水-酸混合物をセルローストリエステルに添加することによって実施され、次に、セルロースアセテートは濾過され、任意のゲル粒子または繊維を除去する。次にこの混合物に水を添加し、セルロースエステルを沈殿させる。セルロースエステルは、次に水で洗浄され、反応副生成物を除去し、続いて脱水および乾燥され得る。

【0026】

加水分解されるセルローストリエステルは、3 つのアセチル置換基を有する。これらの

セルロースエステルは、当業者に公知の多くの方法によって調製され得る。例えば、セルロースエステルは、 H_2SO_4 などのセルロース触媒の存在下で、カルボン酸と無水物の混合物中で、セルロースの不均一アシル化によって調製され得る。セルローストリエステルはまた、 $LiCl/DMAc$ または $LiCl/NMP$ などの適切な溶媒に溶解したセルロースの均一アシル化によって調製されてもよい。

【0027】

当業者は、セルローストリエステルという商業用語が、アシル基で完全には置換されていないセルロースエステルも包含することを理解するであろう。例えば、セルローストリアセテートは、Eastman Chemical Company、Kingsport、TN、U.S.A. から市販されており、典型的には、約2.85～約2.99のDSを有する。

10

【0028】

セルロースのトリエステルへのエステル化後、アシル置換基の一部は、加水分解によるかまたは加アルコール分解によって除去され、第2級セルロースエステルを与え得る。前述したように、利用される特定の方法に応じて、アシル置換基の分布はランダムまたは非ランダムであってもよい。第2級セルロースエステルはまた、加水分解を用いず、制限量のアシル化試薬を使用することによって直接調製されてもよい。このプロセスは、反応が、セルロースを溶解する溶媒中で実行される場合に特に有用である。これらの方法の全ては、本発明で有用なセルロースエステルを生じる。

【0029】

一実施形態では、または言及した実施形態のいずれかと組み合わせて、本発明のセルロースアセテートは、セルロースジアセテートである。セルロースジアセテートは、溶媒としてNMPを使用し、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）によって測定して、ASTM D6474に準拠してポリスチレンMn換算し、約10,000～約100,000のポリスチレン換算数平均分子量（Mn）を有し得る。本明細書に記載の本発明の他の態様または実施形態では、本発明の溶融加工可能な生分解性のセルロースアセテート組成物は、溶媒としてNMPを使用し、ASTM D6474に準拠し、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）によって測定して、10,000～90,000；または10,000～80,000；または10,000～70,000；または10,000～60,000；または10,000～60,000未満；または10,000～55,000未満；または10,000～50,000；または10,000～50,000未満；または10,000～45,000未満；または10,000～40,000；または10,000～30,000；または20,000～60,000未満；または20,000～55,000未満；または20,000～50,000；または20,000～50,000未満；または20,000～45,000未満；または20,000～40,000；または20,000～35,000；または20,000～30,000；または30,000～60,000未満；または30,000～55,000未満；または30,000～50,000；または30,000～45,000未満；または30,000～40,000；または30,000～35,000のポリスチレン換算数平均分子量（Mn）を有するセルロースジアセテートを含む。実施形態では、セルロースアセテートは、溶媒としてN-メチル-2-ピロリドン（NMP）を使用し、ゲル浸透クロマトグラフィーを使用して測定してポリスチレン換算し、100,000以下、または90,000以下の数平均分子量（Mn）を有し得る。一部のセルロースアセテートでは、生分解性のセルロースアセテートは、少なくとも約10,000、少なくとも約20,000、25,000、30,000、35,000、40,000、または45,000および／または約100,000以下、95,000以下、90,000以下、85,000以下、80,000以下、75,000以下、70,000以下、65,000以下、60,000以下、または50,000以下のMnを有し得る。

20

30

40

【0030】

最も一般的な市販の第2級セルロースエステルは、最初の酸触媒されたセルロースの不

50

均一アシル化によって調製され、セルローストリエステルを形成する。セルローストリエステルの対応するカルボン酸中の均一溶液が得られた後、セルローストリエステルは、次に、所望の置換度が得られるまで、加水分解が施される。単離後、ランダムな第2級セルロースエステルが得られる。すなわち、各ヒドロキシルにおける相対置換度(DS)は、ほぼ等しい。

【0031】

本発明の実施形態では、セルロースアセテートは、再利用材料、例えば、再利用プラスチック含有合成ガス源から得られた反応物を用いて、セルロースをセルロースエステルに変換することによって調製され得る。実施形態では、そのような反応物は、例えば本明細書で論じられる、セルロースのエステル化またはアシル化反応で使用される有機酸および／または酸無水物を含むセルロース反応物であってもよい。

10

【0032】

本発明のセルロースアセテートは、組成物、溶融物および有用な物品への下流加工に望ましい任意の物理的形態で生成されてもよい。1つまたは複数の実施形態では、生分解性の溶融安定性セルロースアセテートは、粉末の形態である。1つまたは複数の実施形態では、生分解性の溶融安定性のセルロースアセテートは、フレークまたはペレットの形態である。

【0033】

1つまたは複数の実施形態では、溶融加工可能なセルロースアセテート組成物は、少なくとも1種の再利用セルロースアセテートを含む。1つまたは複数の実施形態では、再利用セルロースアセテートは、再利用含有材料、例えば、再利用プラスチック含有合成ガスに由来する無水グルコース単位(AU)上に少なくとも1つの置換基を含む。再利用セルロースアセテートおよびそれらの製造方法は、例えば、本譲受人のPCT出願公開WO2020/242921; WO2021/061918A1; WO2021/092296A1および米国特許出願公開第2020/0247910号に記載されており、全て明白に参照により本明細書に組み込まれる。

20

【0034】

本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物がセルロースアセテートを含む実施形態では、本組成物は、1種または複数の付加的なセルロースエステルをさらに含んでもよい。そのような付加的なセルロースエステルの非限定的な例は、セルロースプロピオネート、セルロースブチレート、およびいわゆる混合酸エステル、例えばセルロースアセテートプロピオネート(CAP)およびセルロースアセテートブチレート(CAB)などを含む。本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物がセルロースアセテートを含む実施形態では、付加的なセルロースエステルは、置換度(DS)、ガラス転移温度、固有粘度、酸価、ヒドロキシル価、かさ密度、分子量などの1つまたは複数の特徴によって、第1のセルロースアセテートとは異なる第2のセルロースアセテートを含んでもよい。

30

【0035】

セルロースエステルは、組成物の総重量に基づいて、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物中に1重量%~99重量%の量で存在し得る。1つまたは複数の実施形態では、セルロースエステルは、組成物の総重量に基づいて、少なくとも50重量%の量で存在する。当業者は、組成物中のセルロースエステルの量が、結晶体、靱性、伸び、接着性、溶融強度係数などの所望の組成物目標特性を限定されることなく含む、多様な要因に基づいて変化し得ることを理解されよう。1つまたは複数の実施形態では、セルロースエステルは、前記組成物の総重量に基づいて、少なくとも50重量%の量で存在する。1つまたは複数の実施形態では、セルロースエステルは、前記組成物の総重量に基づいて、70重量%までの量で存在する。1つまたは複数の実施形態では、セルロースエステルは、前記組成物の総重量に基づいて、60重量%までの量で存在する。1つまたは複数の実施形態では、セルロースエステルは、生分解性の組成物中に、組成物の総重量に基づいて30重量%まで、または組成物の総重量に基づいて20重量%まで、または組成物の総重量

40

50

に基づいて10重量%までの量で存在する。

【0036】

本発明の溶融加工可能なセルロースアセテート組成物は、可塑剤をさらに含む。可塑剤は、単独または2種以上の組合せで使用されてもよい。可塑剤は、例えば、組成物中に存在するセルロースアセテートの溶融温度、ガラス転移温度(T_g)および／または溶融粘度を低減させ得る加工助剤として一般に説明され得る。

【0037】

実施形態では、可塑剤は生分解性の可塑剤である。生分解性の可塑剤の一部の例は、トリアセチン、トリプロポニン、トリエチルシトレート、アセチルトリエチルシトレート、ポリエチレングリコール、Benzoflex (商標) 可塑剤シリーズなどのベンゾエート含有可塑剤、ポリ(ブチルスクシネート)などのポリ(アルキルスクシネート)、ポリエテルスルホン、アジペート系可塑剤、Paraplex (商標) 可塑剤シリーズなどのダイズ油エポキシド、スクロース系可塑剤、ジブチルセバケート、トリブチリン、Resoflex (商標) シリーズの可塑剤、トリフェニルホスフェート、グリコレート、ポリエチレングリコールエステルおよびエーテル、2, 2, 4-トリメチルペンタン-1, 3-ジイルビス(2-メチルプロパノエート)、ポリカプロラクトンならびにこれらの組合せを含む。1つまたは複数の実施形態では、可塑剤は、再利用含有物を有する可塑剤を含む。再利用含有物を有する可塑剤は一般に、本発明の譲受人に譲渡されたWO 2021 092321 A1に記載されており、その内容および開示は明白に本明細書に参照により組み込まれる。

【0038】

実施形態では、可塑剤は食品適合可塑剤である。用語「食品適合」とは、可塑剤が、少なくとも1つの(国または地域の)安全規制機関(または組織)によって、使用が許可されるかまたは安全と認識されている、適用可能な食品添加物、食品接触および／または医薬品などの規定との適合を示すことを意味する。食品適合材料は、CFR食品添加物規制21条(21 CFR Food Additive Regulations)に列記される材料または他にはUS FDAによって一般に安全とみなされている(Generally Recognized as Safe) (GRAS) 材料を含み得る。実施形態では、食品適合可塑剤はトリアセチンである。実施形態では、考慮され得る食品適合可塑剤の例は、トリアセチン、トリエチルシトレート、ポリエチレングリコール、安息香酸エステル(例えばBenzoflex)、プロピレングリコール、アセチル化トリエチルシトレート、アセチルトリブチルシトレート、ポリマー可塑剤(例えばAdmex)、トリプロピオニン、トリブチリン、Sacriflex、ポロクサマーコポリマー、ポリエチレングリコールエステルおよびエーテル(例えばPEGスクシネート)、アジピン酸エステル(例えばジイソブチルアジペート)、ポリビニルピロリドン、グリセリントリベンゾエートおよびこれらの組合せを含み得る。1つまたは複数の実施形態では、可塑剤は、トリアセチン、300~1000 Daの重量平均分子量の平均を有するポリエチレングリコールおよびこれらの組合せからなる群から選択され得る。

【0039】

本発明の溶融加工可能なセルロースエステル組成物は、可塑化され得る。したがって、可塑剤が可塑化量で存在し得る。語句「可塑化量」は、溶融加工可能なセルロースエステル組成物中に存在するセルロースエステルを可塑化して、溶融物の形成および溶融物の溶融加工を促進して有用な溶融成形物品とするのに十分な可塑剤の量を含む。当業者は、「可塑化量」を構成し得る可塑剤の固有の量が、例えば組成物中に存在するセルロースエステルの独自性および量ならびに他の添加剤または成分の独自性などの多数の要因に依存し得ることを理解されよう。例えば、組成物中の適合性のポリマー、溶媒、および発泡剤などの特定の加工助剤の存在は、セルロースアセテートを可塑化するのに必要な可塑剤量を低減することができる。

【0040】

実施形態では、可塑剤は、従来の溶融加工装置において、溶融加工可能な可塑化セルロ

ースエステル組成物が、溶融加工され（または熱成形され）、有用な物品、例えば使い捨てプラスチック物品になることを可能にするのに十分な量で存在し得る。可塑剤の量は、したがって、組成物から物品を作製するのに使用される熱加工または溶融加工の種類を含む要因に基づいて変化し得る。非限定的な加工例は、異形押出およびシート押出などの押出；射出成形；圧縮成形；吹込成形；熱成形などを含む。したがって、組成物を含むかまたは組成物から形成されるかまたは組成物を使用して調製され得る物品は、異形押出物品およびシート押出物品などの押出物品；射出成形物品；圧縮成形物品；吹込成形物品；熱成形物品などを含み得る。

【0041】

1つまたは複数の実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、可塑剤（本明細書に記載）を、全て溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、1wt%～40wt%、または5wt%～40wt%、または5wt%～30wt%、または10wt%～40wt%、または13wt%～40wt%、または15wt%～50wt%または15wt%～40wt%、または17wt%～40wt%、または20wt%～40wt%、または25wt%～40wt%、または5wt%～35wt%、または10wt%～35wt%、または13wt%～35wt%、または15wt%～35wt%、または15wt%超～35wt%、または17wt%～35wt%、または20wt%～35wt%、または5wt%～30wt%、または10wt%～30wt%、または13wt%～30wt%、または15wt%～30wt%、または15wt%超～30wt%、または17wt%～30wt%、または5wt%～25wt%、または10wt%～25wt%、または13wt%～25wt%、または15wt%～25wt%、または15wt%超～25wt%、または17wt%～25wt%、または5wt%～20wt%、または10wt%～20wt%、または13wt%～20wt%、または15wt%～20wt%、または15wt%超～20wt%、または17wt%～20wt%、または5wt%～17wt%、または10wt%～17wt%、または13wt%～17wt%、または15wt%～17wt%、または15wt%超～17wt%、または5wt%～17wt%未満、または10wt%～17wt%未満、または13wt%～17wt%未満、または15wt%～17wt%未満の量で含み得る。

【0042】

本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、親水コロイドを含む。一般に、親水コロイドは高分子量の親水性ポリマーであり、一般に例えばヒドロキシル基などの極性または荷電した官能基を含有し、親水コロイドを水に可溶性または分散性として、多価電解質とし得る。親水コロイドは、植物、動物、微生物または合成由来のものであってもよく、タンパク質親水コロイド（ゼラチン、カゼインならびに一部の乳一、卵一、および植物一もしくは野菜に由来するタンパク質単離物など）または多糖親水コロイドのいずれかに分類され得る；しかしながら、当業者は、多くの種類の親水コロイドが存在し、それぞれの種類はその製品範疇に複数のグレードを含有し、さまざまな条件下で加工され得ることを理解するであろう。親水コロイドは、水素結合、疎水性相互作用およびカチオン媒介の架橋のうちの1つまたは複数を通して、そのポリマー鎖の物理的結合によって、ゲルを形成し得る。親水コロイドは一般に当技術分野で周知であり、例えばWO2007/048193、WO2010/091853、およびUS 6093439に記載されており、その内容および開示は本明細書に参照により組み込まれる。本明細書で 사용되는場合、用語「親水コロイド」は、精製され、部分的に精製されるかまたは純化された親水コロイド；例えばアルギン酸ナトリウムなどの塩として見い出される親水コロイド；ならびに例えば、ヒドロキシプロピル化デンプンおよびオクテニルコハク酸で修飾されたアカシアガムなどの、化学修飾された親水コロイドおよび／または親水コロイド誘導体を含むことが明白に意図される。

【0043】

1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物に含まれる親水コロイドは、乳化剤または乳化用剤であり得る。当技術分野で一般に

記載されるように、乳化剤は、界面活性剤または表面活性化物質であり、水溶性または水分散性であることが多く、界面張力を低下させ、化学系の液滴拡大に対抗することができる。乳化剤は、例えば、エマルジョンに対して安定剤として作用し、通常は混合しない液体が分離することを妨げることができる。実質的に表面活性である親水コロイドは、配合物または組成物中で乳化剤として作用する可能性を有し得る。食品用途で最も広く利用される多糖乳化剤は、アカシアガム、加工デンプン、変性セルロース、ある種のペクチン（例えば、テンサイペクチン）、および一部のガラクトマンナン（ダイズ可溶性多糖）である。コハク酸オクテニル無水物との反応によって疎水変性されたデンプンは、強く表面活性であることが示された。吸着された多糖による良好な安定化はまた、ヒドロキシプロピル（メチル）セルロース、解重合された柑橘類ペクチン、およびトウモロコシ繊維ガムなどのセルロースのさまざまな表面活性誘導体を用いて達成され得る。乳化剤として作用し得る多糖親水コロイドは、フェヌグreekガム、アラビアガム、ガティガム、およびカラヤガムを含み得る。トラガカントガム、その上メスキートガムおよびカラマツアラビノガラクトタンは、木の浸出物からの他の多糖親水コロイド乳化剤である。

10

20

30

40

50

【0044】

さらに、一部の多糖親水コロイドは、多糖とブレンドされるかまたは化学的に反応するタンパク質の存在下で乳化剤として作用し得て、本明細書で「多糖／タンパク質乳化剤複合体」と称され、ここで複合体（また、本明細書ではブレンドまたは複合物と呼ばれてもよい）は、多糖単独より表面活性が高い。多糖／タンパク質乳化剤複合体の例は、ホエータンパク質－マルトデキストリン複合物、およびベーターカゼインとキサンタンガムとのブレンドを含む。さらなる例として、米国特許第8,034,394号は、その内容および開示が本明細書に参照により組み込まれ、共有結合された少なくとも1つのタンパク質と少なくとも1つの炭水化物を含む糖タンパク質乳化剤を記載しており、タンパク質は、乳、植物または卵のうちの1種または複数のタンパク質を含む群から選択され、炭水化物は、単純な糖、単糖、二糖および多糖のうちの1種または複数の糖を含む群から選択される。1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物に含まれる親水コロイドは、多糖／タンパク質乳化剤複合体であってもよい。

【0045】

1つまたは複数の実施形態では、親水コロイドは、前記溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物中に、0.1～49重量%または0.5重量%～20重量%または0.1重量%～5重量%の量で存在する。1つまたは複数の実施形態では、親水コロイドは、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物中に、組成物中のセルロースエステル以下の量で、または組成物中のセルロースエステルの量未満の量で存在する。1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、2種以上の親水コロイドまたは親水コロイドのブレンドもしくは混合物を含み得る。そのような実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物中の合計の親水コロイド含有量は、前記溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、0.1～49重量%または0.1重量%～20重量%または0.1重量%～5重量%であり得る。

【0046】

1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物に含まれる親水コロイドは、多糖親水コロイドである。多糖親水コロイドの例は、アガー、アルギネート、カラギーナン、キチン、カッシアガム、セルロースガム、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、フェヌグreekガム、ゲランガム、グアーガム、アカシアガム、アラビアガム、ガティガム、カラヤガム、トラガカントガム、こんにゃくマンナン、アマニガム、ローカストビーンガム、タラガム（カエサルピニアスピノサガムとしても公知）、タマリンドガム、ヤロウガム、プラタナスガム、キサンタンガム、ダイズ可溶性多糖、ペクチン、デンプンおよび加工デンプンを限定されることなく含む。1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロース

エステル組成物に含まれる親水コロイドは、アガー、アルギネート、カラギーナン、キチン、カッシアガム、セルロースガム、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、フェヌグreekガム、ゲランガム、グアーガム、アカシアガム、アラビアガム、ガティガム、カラヤガム、トラガカントガム、こんにゃくマンナン、カラマツガム、アマニガム、ローカストビーンガム、メスキートガム、トウモロコシ繊維ガム、タラガム（カエサルピニアスピノサガムとしても公知）、タマリンドガム、ヤロウガム、プラタナスガム、キサンタンガム、ダイズ可溶性多糖、ペクチン、デンプンおよび加工デンプンからなる群から選択される。1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、親水コロイドを含み、親水コロイドはアカシアガムを含む。

10

【0047】

1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物に含まれる親水コロイドは、食品適合親水コロイドである。用語「食品適合」とは、適用可能な食品添加物、食品接触および／または医薬品などの規定に適合していることを示し、可塑剤が、少なくとも1つの（国または地域の）安全規制機関（または組織）によって、使用が許可されるかまたは安全と認識されていることを意味する。食品適合親水コロイドの例は、アガー、アルギネート、カラギーナン、キチン、カッシアガム、セルロースガム、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、フェヌグreekガム、ゲランガム、グアーガム、アカシアガム、アラビアガム、ガティガム、カラヤガム、トラガカントガム、こんにゃくマンナン、アマニガム、ローカストビーンガム、タラガム（カエサルピニアスピノサガムとしても公知）、タマリンドガム、ヤロウガム、プラタナスガム、キサンタンガム、ダイズ可溶性多糖、ペクチン、デンプンおよび加工デンプンを限定されることなく含む。

20

【0048】

1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物に含まれる親水コロイドは、親水性ドメインと疎水性ドメインの両方を含む。親水性ドメインと疎水性ドメインの両方を有する親水コロイドの例は、アラビアガム、カラヤガム、トラガカントガム、ガティガム、カラマツガム、フェヌグreekガム、テンサイペクチンなどのペクチン、解重合された柑橘類ペクチン、チコリ根ペクチン；キトサン、メスキートガム、トウモロコシ繊維ガムおよびコハク酸オクテニルナトリウムデンプンなどの加工デンプンを限定されることなく含む。

30

【0049】

1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、1種または複数の任意選択の添加剤を含んでもよい。添加剤の非限定的な例は、UV吸収剤、酸化防止剤、エポキシ化ダイズ油などの酸捕捉剤、ラジカル捕捉剤、エポキシ化油およびこれらの充填剤、添加剤、バイオポリマー、安定剤の組合せ、ならびに／または匂い調節剤ワックス、相溶化剤、生分解促進剤、染料、顔料、着色剤、光沢調整剤、滑剤、酸化防止剤、粘度調節剤、抗真菌剤、防曇剤、熱安定剤、衝撃調節剤、抗菌剤、軟化剤、加工助剤、離型剤、およびこれらの組合せを含む。同じ種類の化合物または材料が、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物中の成分の、複数の範疇として同定されるかまたは複数の範疇に含まれる場合があることに留意されたい。例えば、ポリエチレングリコール（PEG）は、可塑剤として、または可塑剤として機能しない添加剤として機能することができ、例えば、より低分子量のPEGが可塑化効果を有し、より高分子量のPEGが親水性ポリマーとして機能するが可塑化効果を伴わない場合の、親水性ポリマーまたは生分解促進剤などである。1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、モノステアリン酸グリセリル（GMS）または他の脂肪酸の酸またはエステルを含んでもよい。GMSまたは他の脂肪酸誘導体は、滑剤、剥離剤として、または粘着性を低減するために添加され得る。

40

50

【0050】

実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、少なくとも1種の充填剤を含む。実施形態では、充填剤は、組成物を含み、組成物から調製されるかまたは形成される物品の生分解性および／または堆肥化可能性を高める種類のものであり、そのための量で存在する。実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は：炭水化物（糖および塩）、セルロース系充填剤および有機充填剤（木粉、木繊維、麻、セルロース炭素、石炭粒子、グラファイト、およびデンプン）、ミネラルおよび無機充填剤（炭酸カルシウム、タルク、シリカ、二酸化チタン、ガラス繊維、ガラス球、ホウ窒化物（boronitride）、アルミニウム三水和物、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、アルミナ、およびクレイ）、食品廃棄物または副生成物（卵殻、蒸留穀物残渣、およびコーヒーの出しがら）、乾燥剤（例えば硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、酸化マグネシウム、酸化カルシウム）、またはこれらの組合せ（例えば、混合物）から選択される少なくとも1種の充填剤を含む。実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、着色添加剤としても機能する少なくとも1種の充填剤を含む。実施形態では、着色添加剤は：炭素、グラファイト、二酸化チタン、不透明化剤、染料、顔料、トナーおよびこれらの組合せから選択され得る。実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、安定剤または難燃剤としても機能する少なくとも1種の充填剤を含む。

10

【0051】

実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、任意選択で、生分解性ポリマー（セルロースアセテートなどのセルロースエステル以外）をさらに含む。実施形態では、他の生分解性ポリマーは、ポリヒドロキシアルカノエート（PHAおよびPHB）、ポリ乳酸（PLA）、ポリカプロラクトンポリマー（PCL）、ポリブチレンアジペートテレフタレート（PBAT）、ポリエチレンスクシネート（PES）、ポリビニルアセテート（PVA）、ポリブチレンスクシネート（PBS）およびコポリマー（ポリブチレンスクシネート-*c o*-アジペート（PBSA）など）、セルロースエステル、セルロースエーテル、デンプン、タンパク質、これらの誘導体、およびこれらの組合せから選択され得る。実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、2種以上の生分解性ポリマーを含んでもよい。実施形態では、生分解性ポリマー（セルロースエステル以外）は、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、0.1～50wt%未満、または1～40wt%、または1～30wt%、または1～25wt%、または1～20wt%の量で存在する。実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、生分解性ポリマー（セルロースエステル以外）を、セルロースエステルに生分解性ポリマーを加算した合計量に基づいて、0.1～50wt%未満、または1～40wt%、または1～30wt%、または1～25wt%、または1～20wt%の量で含有する。実施形態では、生分解性ポリマーは、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）を使用して、屈折率検出器およびポリスチレン標準を用いて塩化メチレンの溶媒を利用して測定して、10,000～1,000,000、または50,000～1,000,000、または100,000～1,000,000、または250,000～1,000,000、または500,000～1,000,000、または600,000～1,000,000、または600,000～900,000、または700,000～800,000、または10,000～500,000、または10,000～250,000、または10,000～100,000、または10,000～50,000の範囲の重量平均分子量（Mw）を有するPHAを含む。実施形態では、PHAは、ポリヒドロキシブチレート-*c o*-ヒドロキシヘキサノエーを含み得る。

20

30

40

【0052】

特定の実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、任意選択で少なくとも1種の安定剤を含む。一般に、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物、およびそれらを含むかまたはそれらから形成されるかまたはそれらを使用して調製される物品にとって、堆肥化可能および／または生分解性であることが望ましい場合がある

50

が、ある特定の量の安定剤が添加され、選択された貯蔵寿命または例えば、光曝露、酸化安定性、もしくは加水分解安定性に対する安定性を提供し得る。さまざまな実施形態では、安定剤は、UV吸収剤、酸化防止剤（アスコルビン酸、BHT、BHAなど）、他の酸およびラジカル捕捉剤、エポキシ化油、例えばエポキシ化ダイズ油、またはこれらの組合せを含んでもよい。

【0053】

酸化防止剤（AO）は、一次酸化防止剤、および二次酸化防止剤を含むいくつかのクラスに分類され得る。一次酸化防止剤は、本質的にフリーラジカル停止剤（捕捉剤）として機能することが一般に公知である。二次酸化防止剤は、ヒドロペルオキシド（ROOH）がアルコキシラジカルおよびヒドロキシラジカルに解離する前に、非反応性生成物に解離することが一般に公知である。二次酸化防止剤は、フリーラジカル捕捉剤（一次酸化防止剤）と組み合わせて使用されて、相乗的阻害効果を達成することが多く、かつ二次AOは、フェノール型の一次AOの寿命を延ばすために使用される。

【0054】

「一次酸化防止剤」は、水素移動を介してペルオキシドラジカルと反応し、ラジカルをクエンチすることによって作用する酸化防止剤である。一次酸化防止剤は、一般に、立体障害フェノールおよび第2級芳香族アミンにおけるなどの反応性ヒドロキシ基またはアミノ基を含有する。一次酸化防止剤の例は、BHT、Irganox（商標）1010、1076、1726、245、1098、259、および1425；Ethanox（商標）310、376、314、および330；Evernox（商標）10、76、1335、1330、3114、MD 1024、1098、1726、120、2246、および565；Anox（商標）20、29、330、70、IC-14、および1315；Lowinox（商標）520、1790、22IB46、22M46、44B25、AH25、GP45、セルロースアセテート22、CPL、3 HD98、TBM-6、およびWSP；Naugard（商標）431、PS48、SP、および445；Sonnognox（商標）1010、1024、1035、1076 CP、1135LQ、1290PW、1330FF、1330PW、2590PW、および3114FF；ならびにADK Stab AO-20、AO-30、AO-40、AO-50、AO-60、AO-80、およびAO-330を含む。

【0055】

「二次酸化防止剤」は、ヒドロペルオキシド解離剤であることが多い。ヒドロペルオキシド解離剤は、ヒドロペルオキシドと反応し、それらをラジカルではない非反応性かつ熱安定性の生成物に解離させることによって作用する。それらは、一次酸化防止剤と関連して使用されることが多い。二次酸化防止剤の例は、有機リン系（例えば、ホスフィット、ホスホニット）および有機イオウ系の化合物を含む。これらの化合物のリン原子およびイオウ原子は、ペルオキシドと反応して、ペルオキシドをアルコールに変換する。二次酸化防止剤の例は、Ultranox 626、Ethanox（商標）368、326、および327；Doverphos（商標）LPG11、LPG12、DP S-680、4、10、S480、S-9228、S-9228T；Evernox（商標）168および626；Irgafos（商標）126および168；Weston（商標）DPP、DPP、EHDP、PDDP、TDP、TLP、およびTPP；Mark（商標）CH302、CH55、TNPP、CH66、CH300、CH301、CH302、CH304、およびCH305；ADK Stab 2112、HP-10、PEP-8、PEP-36、1178、135A、1500、3010、C、およびTPP；Weston 439、DHOP、DPDP、DPP、DPTDP、EHDP、PDDP、PNPG、PTP、PTP、TDP、TLP、TPP、398、399、430、705、705T、TLTTP、およびTNPP；Alkanox 240、626、626A、627AV、618F、および619F；ならびにSonnognox（商標）1680FF、1680PW、および6280FFを含む。

【0056】

実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、少なくとも1種の安定剤を含み、安定剤は、1種または複数の二次酸化防止剤を含む。実施形態では、安定剤は、1種または複数の二次酸化防止剤から選択される第1の安定剤成分、および1種または複数の一次酸化防止剤、クエン酸またはこれらの組合せから選択される第2の安定剤成分を含む。

【0057】

実施形態では、安定剤は、1種または複数の二次酸化防止剤を、組成物の総重量に基づいて、重量パーセントで0.01~0.8、または0.01~0.7、または0.01~0.5、または0.01~0.4、または0.01~0.3、または0.01~0.25、または0.01~0.2、または0.05~0.8、または0.05~0.7、または0.05~0.5、または0.05~0.4、または0.05~0.3、または0.05~0.25、または0.05~0.2、または0.08~0.8、または0.08~0.7、または0.08~0.5、または0.08~0.4、または0.08~0.3、または0.08~0.25、または0.08~0.2の範囲の量で含む。この実施形態の1つのクラスでは、安定剤は、ホスフィット化合物である二次酸化防止剤を含む。この実施形態の1つのクラスでは、安定剤は、ホスフィット化合物である二次酸化防止剤およびDLTPである別の二次酸化防止剤を含む。

【0058】

このクラスの1つのサブクラスでは、安定剤は、1種または複数の一次酸化防止剤を含む第2の安定剤成分を、組成物の総重量に基づいて、一次酸化防止剤の合計量の重量パーセントで、0.05~0.7、または0.05~0.6、または0.05~0.5、または0.05~0.4、または0.05~0.3、または0.1~0.6、または0.1~0.5、または0.1~0.4、または0.1~0.3の範囲の量でさらに含む。このクラスの1つのサブクラスでは、安定剤は、クエン酸を含む第2の安定剤成分を、組成物の総重量に基づいて、クエン酸の合計量の重量パーセントで、0.05~0.2、または0.05~0.15、または0.05~0.1の範囲の量でさらに含む。このクラスの1つのサブクラスでは、安定剤は、1種または複数の一次酸化防止剤およびクエン酸を含む第2の安定剤成分を、本明細書に開示される量でさらに含む。このクラスの1つのサブクラスでは、安定剤は、組成物の総重量に基づいて、0.1wt%未満の一次酸化防止剤を含むか、または一次酸化防止剤を含まない。このクラスの1つのサブクラスでは、安定剤は、組成物の総重量に基づいて、0.05wt%未満の一次酸化防止剤を含むか、または一次酸化防止剤を含まない。

【0059】

実施形態では、用途に応じて、例えば使い捨ての食品接触用途に応じて、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、少なくとも1種の匂い調節添加剤を含んでもよい。実施形態では、用途および溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物に使用される成分に応じて、好適な匂い調節添加剤は：バニリン、Pennyroyal M-1178、アーモンド、シンナミル、香辛料、香辛料抽出物、揮発性有機化合物または小分子、およびPlastidorから選択され得る。一実施形態では、匂い調節添加剤はバニリンであり得る。実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、匂い調節添加剤を、組成物の総重量に基づいて、0.01~1wt%、または0.1~0.5wt%、または0.1~0.25wt%、または0.1~0.2wt%の量で含んでもよい。匂い調節添加剤に関する機序は、マスキング、捕捉、補完またはこれらの組合せを含んでもよい。

【0060】

上で論じたように、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、他の任意選択の添加剤を含んでもよい。実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、少なくとも1種の相溶化剤を含んでもよい。実施形態では、相溶化剤は、非反応性の相溶化剤または反応性の相溶化剤のいずれかであり得る。相溶化剤は、セルロースエステルまたは別の成分が所望の小粒度に到達する能力を高め、組成物中の選択された成分の

分散を改善し得る。そのような実施形態では、所望の配合に応じて、セルロースエステルは、分散体の連続相または不連続相のいずれかに存在し得る。実施形態では、使用される相溶化剤は、セルロースエステルと別の成分、例えば他の生分解性ポリマーとの間の界面の相互作用／結合を修正することによって、組成物の機械的特性および／または物理的特性を改善し得る。

【0061】

実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、相溶化剤を、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の重量に基づいて、約1～約40wt%、または約1～約30wt%、または約1～約20wt%、または約1～約10wt%、または約5～約20wt%、または約5～約10wt%、または約10～約30wt%、または約10～約20wt%の量で含む。

10

【0062】

実施形態では、所望ならば、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、例えば、加水分解補助剤のような生分解剤および／または解離剤を含んでもよく、または任意の意図的な分解促進添加剤が組成物に添加されるかもしくは組成物に含有されてもよく、セルロースアセテートの製造中またはその製造後のいずれかに添加され、セルロースアセテートと共に溶融されるかまたは溶媒ブレンドされて、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の生分解性および／またはそれを含むかしくはそれを使用して形成されるかしくは調製される物品の堆肥化可能性および／または崩壊性を促進する。実施形態では、添加剤は、酸性または塩基性の残留物を放出することによって加水分解を促進し、および／または光（UV）分解または酸化分解を加速し、ならびに／または堆肥および土壌培地中の選択的な微生物コロニーの成長を促進して、崩壊および生分解を補助し得る。分解の促進に加えて、これらの添加剤は、物品の加工可能性の改善または所望の物品の機械的特性の改善などの付加的な機能を有し得る。

20

【0063】

可能な解離剤の一組の例は、無機カルボネート、合成カルボネート、霞石閃長岩、タルク、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、珪藻土、天然または合成のシリカ、焼成クレイなどを含む。実施形態では、これらの添加剤が組成物マトリックス中で良好に分散することが望ましい場合がある。添加剤は、単独または2種以上の組合せで使用されてもよい。

30

【0064】

可能な解離剤の別の組の例は、酸化解離剤として使用される芳香族ケトンであり、ベンゾフェノン、アントラキノン、アントロン、アセチルベンゾフェノン、4-オクチルベンゾフェノンなどを含む。これらの芳香族ケトンは、単独または2種以上の組合せで使用されてもよい。

【0065】

他の例は、コバルトまたはマグネシウムの塩、例えば、コバルトもしくはマグネシウムの脂肪族カルボン酸（C12～C20）塩、またはステアリン酸コバルト、オレイン酸コバルト、ステアリン酸マグネシウム、およびオレイン酸マグネシウムなどの酸化解離剤として使用される遷移金属化合物を含み；またはアナターゼ型二酸化チタン、もしくは二酸化チタンが使用されてもよい。ルチル型とアナターゼ型の両方の結晶構造が同じ粒子中に存在する混合相二酸化チタン粒子が使用されてもよい。光活性剤の粒子は、BET表面積法によって測定されて、相対的に大きい表面積、例えば約10～約300平方メートル／g、または20～200平方メートル／gを有し得る。光活性剤は、所望ならば、可塑剤に添加されてもよい。これらの遷移金属化合物は、単独または2種以上の組合せで使用されてもよい。

40

【0066】

酸化解離剤として使用され得る希土類化合物の例は、周期律表3A族に属する希土類、およびそれらの酸化物を含む。それらの詳細な例は、セリウム（Ce）、イットリウム（Y）、ネオジム（Nd）、希土類の酸化物、水酸化物、希土類硫酸塩、希土類硝酸塩、希

50

土類酢酸塩、希土類塩化物、希土類カルボン酸塩などを含む。それらのより詳細的な例は、酸化セリウム、硫酸セリウム、硫酸アンモニウムセリウム、硝酸アンモニウムセリウム、酢酸セリウム、硝酸ランタン、塩化セリウム、硝酸セリウム、水酸化セリウム、オクチル酸セリウム、酸化ランタン、酸化イットリウム、酸化スカンジウムなどを含む。これらの希土類化合物は、単独または2種以上の組合せで使用されてもよい。

【0067】

1つまたは複数の実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、コバルト、マンガンおよび鉄などの遷移金属を含有する遷移金属塩または化学的触媒を含む、生分解性を高めるための分解促進 (pro-degradant) 機能を有する添加剤を含む。好適な遷移金属塩は、酒石酸塩、ステアリン酸塩、オレイン酸塩、クエン酸塩および塩化物を含む。添加剤は、さらに、フリーラジカル捕捉系、ならびにチョーク、タルク、シリカ、ケイ灰石、デンプン、綿、再生利用ボール紙および植物由来物質などの1種または複数の無機充填剤または有機充填剤をさらに含んでもよい。添加剤はまた、酵素、細菌培養物、膨潤剤、CMC、糖または他のエネルギー源を含んでもよい。添加剤はまた、ヒドロキシルアミンエステルおよびチオ化合物を含んでもよい。

【0068】

特定の実施形態では、他の可能な生分解剤および／または解離剤は、膨潤剤および崩壊剤を含んでもよい。膨潤剤は、水を吸収した後に体積を増加させ、周囲のマトリックスに圧力を及ぼす親水性材料であり得る。崩壊剤は、水性環境において、マトリックスが、より小片へと解体するのを促進する添加剤であり得る。例として、ミネラル、および架橋ポリマーまたは変性ポリマーを含むポリマー、および膨潤性ヒドロゲルを含む。実施形態では、本組成物は、ラポナイトおよびベントナイトなどの水膨潤性ミネラルまたはクレイおよびこれらの塩；ポリ(アクリル酸)および塩、ポリ(アクリルアミド)、ポリ(エチレングリコール)、およびポリ(ビニルアルコール)などの親水性ポリマー；ポリグリコール酸；デンプン、サイリウムなどの多糖、および架橋PVPなどの変性ポリマー、デンプングリコール酸ナトリウム、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン状デンプン、クロスカルメロースナトリウム；またはこれらの添加剤の組合せを含んでもよい。

【0069】

実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を含み、これらを使用して作製されるかまたは調製される組成物または物品の解離または分解を増加させ得るpH-塩基性添加剤を含んでもよい。酸化解離剤として使用され得るpH-塩基性添加剤の例は、アルカリ土類金属酸化物、アルカリ土類金属水酸化物、アルカリ土類金属炭酸塩、アルカリ金属炭酸塩、アルカリ金属重炭酸塩、ZnOおよび塩基性Al₂O₃を含む。実施形態では、少なくとも1種の塩基性添加剤は、MgO、Mg(OH)₂、MgCO₃、CaO、Ca(OH)₂、CaCO₃、NaHCO₃、Na₂CO₃、K₂CO₃、ZnO、KHCO₃または塩基性Al₂O₃であり得る。一態様では、アルカリ土類金属酸化物、ZnOおよび塩基性Al₂O₃は、塩基性添加剤として使用され得る。実施形態では、異なるpH-塩基性添加剤の組合せ、またはpH-塩基性添加剤と他の添加剤との組合せが使用されてもよい。実施形態では、pH-塩基性添加剤は、1wt%の水の混合物／溶液中で測定して、7.0より大きく10.0まで、または7.1~9.5、または7.1~9.0、または7.1~8.5、または7.1~8.0の範囲のpHを有する。

【0070】

酸化解離剤として使用され得る有機酸添加剤の例は、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、クエン酸、酒石酸、シュウ酸、リンゴ酸、安息香酸、ホルメート、アセテート、プロピオネート、ブチレート、バレレート、シトレート、タルタレート、オキサレート、マレート、マレイン酸、マレエート、フタル酸、フタレート、ベンゾエート、およびこれらの組合せを含む。

【0071】

他の親水性ポリマーまたは生分解促進剤の例は、グリコール、ポリグリコール、ポリエ

10

20

30

40

50

ーテル、およびポリアルコールまたは他の生分解性ポリマー、例えばポリ（グリコール酸）、ポリ（乳酸）、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリジオキサン、ポリオキサレート、ポリ（ α -エステル）、ポリカルボネート、ポリ酸無水物、ポリアセタール、ポリカプロラクトン、ポリ（オルトエステル）、ポリアミノ酸、ポリ（ブチレン）コハク酸、ポリ（エチレン）コハク酸などの脂肪族ポリエステル、デンプン、再生セルロース、またはPBA Tなどの脂肪族-芳香族ポリエステルを含んでもよい。

【0072】

実施形態では、着色剤の例は、カーボンブラック、赤色酸化鉄または青色酸化鉄などの酸化鉄、二酸化チタン、二酸化ケイ素、赤色カドミウム、炭酸カルシウム、カオリンクレイ、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、酸化亜鉛、酸化アルミニウム；ならびに有機顔料、例えばアゾおよびジアゾおよびトリアゾ顔料、縮合アゾ、アゾレーキ、ナフトール顔料、アントラピリミジン、ベンズイミダゾロン、カルバゾール、ジケトピロロピロール、フラバンスロン、インジゴイド顔料、イソインドリノン、イソインドリン、イソビオラントロン、金属錯体顔料、オキサジン、ペリレン、ペリノン、ピラントロン、ピラゾロキナゾロン、キノフタロン、トリアリールカルボニウム顔料、トリフェンジオキサジン、キサンテン、チオインジゴ、インダンスロン、イソインダントロン、アントアントロン、アントラキノン、イソジベンザントロン、トリフェンジオキサジン、キナクリドンおよびフタロシアニン系、特に銅フタロシアニンおよびその核ハロゲン化誘導体、ならびにまた酸、塩基性および媒染染料のレーキ、およびイソインドリノン顔料、同様に植物および野菜の染料、ならびに他の入手可能な着色剤または染料を含んでもよい。

【0073】

実施形態では、表面のつやを調整する光沢調整剤および充填剤は、シリカ、タルク、クレイ、硫酸バリウム、炭酸バリウム、硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムなどを含んでもよい。

【0074】

好適な難燃剤は、シリカ、金属酸化物、ホスフェート、カテコールホスフェート、レゾルシノールホスフェート、ボレート、無機水和物、および芳香族ポリハロゲン化物を含んでもよい。

【0075】

溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を含み、それを使用して形成されるかまたは調製される物品が、堆肥化可能性、崩壊性および／または生分解性であることは望ましいが、ある特定の量の抗真菌剤、抗菌薬、または抗菌剤が添加され、選択された貯蔵寿命、有用な耐用年数または安定性を提供し得る。そのような薬剤は、ポリエン系抗真菌剤（例えば、ナタマイシン、リモシジン、フィリピン、ナイスタチン、アムホテリシンB、カジシン、およびハマイシン）、ミコナゾールなどのイミダゾール系抗真菌剤（Well Spring Pharmaceutical CorporationからMICELLULOSE ACETATE TIN（商標）として入手可能）、ケトコナゾール（McNeil consumer HealthcareからNIZORAL（登録商標）として市販）、クロトリマゾール（MerckからLOTRAMIN（登録商標）およびLOTRAMIN AF（登録商標）として市販ならびにBayerからCASTEN（登録商標）として入手可能）、エコナゾール、オモコナゾール、ビホナゾール、ブトコナゾール、フェンチコナゾール、イソコナゾール、オキシコナゾール、セルタコナゾール（Ortho DermatologicsからERTACZO（登録商標）として市販）、スルコナゾール、およびチオコナゾール；フルコナゾール、イトラコナゾール、イサブコナゾール、ラブコナゾール、ポサコナゾール、ポリコナゾール、テルコナゾール、およびアルバコナゾールなどのトリアゾール系抗真菌剤、チアゾール系抗真菌剤（例えば、アバファンギン）、アリルアミン系抗真菌剤（例えば、テルビナフィン（Novartis Consumer Health, Inc. からLAMISIL（登録商標）として市販）、ナフチフィン（Merz PharmaceuticalsからNAFTIN（登録商標）として市販）、およびブテナフィン（MerckからLOTRAMIN ULTRA

(登録商標)として市販)、エキノカジン系抗真菌剤(例えば、アニデュラファンギン、カポファンギン、およびミカファンギン)、ポリゴジアル、安息香酸、シクロピロックス、トルナフテート(例えば、MDS Consumer Care, Inc. からTINACTIN(登録商標)として市販)、ウンデシレン酸、フルシトシン、5-フルオロシトシン、グリセオフルビン、ハロプロジン、カプリル酸、およびこれらの任意の組合せを限定されることなく含む。

【0076】

使用され得る溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物のメルトフローインデックスまたは粘度を修正するという目的を有する粘度調節剤は、ポリエチレングリコールおよびポリプロピレングリコール、ならびにグリセリンを含む。

10

【0077】

実施形態では、組成物に含まれ得る他の成分は、剥離剤または滑剤(例えば脂肪酸、ジステアリン酸エチレングリコール)、粘着防止剤またはスリップ剤(例えば1種または複数の脂肪酸エステル、ステアリン酸金属塩(例えば、ステアリン酸亜鉛)、およびワックス)、防曇剤(例えば界面活性剤)、熱安定剤(例えばエポキシ安定剤、エポキシ化ダイズ油(ESBO)の誘導体、アマニ油、およびヒマワリ油)、帯電防止剤、発泡剤、殺生物剤、衝撃調節剤、または強化繊維として機能し得る。2つ以上の成分が組成物に存在してもよい。付加的な成分が、組成物において2つ以上の機能を果たし得ることに留意されたい。組成物に対するあらゆる特定の添加剤(または成分)の異なる(または特異的な)機能性は、その物理的特性(例えば、分子量、溶解度、溶融温度、T_gなど)および／または組成物全体におけるそのような添加剤／成分の量に依存し得る。例えば、ポリエチレングリコールは、ある分子量では可塑剤として機能し、または別の分子量では親水性剤として(可塑化効果をほとんど持たないかまたは全く持たない)機能し得る。

20

【0078】

実施形態では、所望ならば、香料が添加されてもよい。香料の例は、香辛料、香辛料抽出物、ハーブ抽出物、精油、芳香塩、揮発性有機化合物、揮発性小分子、ギ酸メチル、酢酸メチル、酪酸メチル、酢酸エチル、酪酸エチル、酢酸イソアミル、酪酸ペンチル、ペンタン酸ペンチル、酢酸オクチル、ミルセン、ゲラニオール、ネロール、シトラール、シトロネラール、シトロネロール、リナロール、ネロリドール、リモネン、ショウノウ、テルピネオール、アルファーイオノン、ツジヨン、ベンズアルデヒド、オイゲノール、イソオイゲノール、シンナムアルデヒド、エチルマルトール、バニラ、バニリン、シンナミルアルコール、アニソール、アネトール、エストラゴール、チモール、フラネオール、メタノール、ローズマリー、ラベンダー、柑橘類、フリージア、アブリコットの花、グリーン、モモ、ジャスミン、ローズウッド、パイン、タイム、ツノマタゴケ、ジャコウ、ベチベルソウ、ミルラ、カシス、ベルガモット、グレープフルーツ、アカシア、トケイソウ、ビャクダン、トンカ豆、マンダリン、ネロリ、スミレの葉、クチナシ、レッドフルーツ、イランーイラン、キンゴウカン、ミモザ、トンカ豆、ウッド、アンバークリス、ラップズイセン、ヒヤシンス、スイセン、クロスグリのつぼみ、アイリス、ラズベリー、スズラン、ビャクダン、ベチベルソウ、シーダーウッド、ネロリ、イチゴ、カーネーション、オレガノ、ハチミツ、シベット、ヘリオトロープ、キャラメル、クマリン、パチョリ、デューベリー、ヘロニアル、コリアンダー、ピメントベリー、ラブダナム、カッシー、アルデヒド、ラン、アンバー、アヤメ、チュベローズ、パルマローザ、シナモン、ナツメグ、コケ、エゴノキ、パイナップル、ジギタリス、チューリップ、フジ、クレマチス、アンバークリス、ガム、樹脂、シベット、プラム、カストリウム、シベット、ミルラ、ゼラニウム、ローズバイオレット、ジョンキル、スパイシーカーネーション、ガルバナム、プチグレン、アイリス、スイカズラ、コショウ、ラズベリー、ベンゾイン、マンゴー、ココナッツ、ヘスペリデス、カストリウム、キンモクセイ、ムースドシェーナ、ネクタリン、ミント、アニス、シナモン、アヤメ、アブリコット、プルメリア、マリーゴールド、ローズオットー、スイセン、トルバルサム、乳香、アンバー、オレンジの花、バーボンベチバー、オポパナックス、ホワイトムスク、パパイア、砂糖菓子、ジャックフルーツ、蜜柑、ハスの花、ミ

30

40

50

ユゲ、クワの実、アブサン、ショウガ、ネズの実、ニオイベンゾイン、シャクヤク、スミレ、レモン、ライム、ハイビスカス、ホワイトラム、バジル、ラベンダー、バルサミコ、フォーチティエン、キンモクセイ、カロカルンデ、ホワイトオーキッド、カラーリリー、白バラ、ルブラムリリー、タゲテス、アンバーグリス、ツタ、グラス、パラゴムノ、スペアミント、クラリセージ、コットンウッド、ブドウ、プリンベル、ハス、シクラメン、ラン、グリシン、ティアレタヒチ、ジンジャーリリー、グリーンオスマンサス、トケイソウ、青バラ、ベーラム、カシヤ、アフリカタゲテス、アナトリアンローズ、オーヴェルニユナルシス、プリティッシュブルーム、プリティッシュブルームチョコレート、ブルガリアローズ、チャイニーズパチョリ、チャイニーズガーデニア、カラブリアンマンダリン、コモロ島チュベローズ、セイロンカルダモン、カリビアンパッションフルーツ、ダマスケナローズ、ジョージアピーチ、ニワシロユリ、エジプトジャスミン、エジプトマリーゴールド、エチオピアシベット、ファルネジアンカッシー、ニオイアイリス、フレンチジャスミン、フレンチジョンキル、フレンチヒヤシンス、ギニアオレンジ、ガイアナカプア、グラーズプチグレイン、グラーズローズ、グラーズチュベローズ、ハイチベチバー、ハワイパイナップル、イスラエルバジル、インドビャクダン、インド洋バニラ、イタリアンベルガモット、イタリアンアイリス、ジャマイカペッパー、メイローズ、マダガスカルイランイラン、マダガスカルバニラ、モロッコジャスミン、モロッコローズ、モロッコオークモス、モロッコオレンジブロッサム、マイソールビャクダン、オリエンタルローズ、ロシアンレザー、ロシアンコリアンダー、シシリアンマンダリン、南アフリカマリーゴールド、南アメリカトンカ豆、シンガポールパチョリ、スペインオレンジブロッサム、シチリアライム、レユニオン島ベチバー、トルコローズ、タイベンゾイン、チュニジアオレンジブロッサム、ユーゴスラビアオークモス、バーニジアシダーウッド、ユタヤロウ、西インドローズウッドなど、およびこれらの任意の組合せを含む。

10

20

30

40

50

【0079】

本明細書に記載のように、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、溶融加工可能であり、かつ溶融成形物品の形成に有用であり得る。したがって、別の態様では、本発明は、溶融加工可能なセルロースアセテート溶融物を対象とする。用語「溶融物」は、一般に、典型的には、組成物を、溶融流動を促進するのに十分な温度まで上げることによって作り出される（例えば溶媒を添加して、分散体、懸濁液または溶液を形成するのと対照的）、流動可能な、液体形態の組成物、時には本質的に粘性のある組成物を記載するために利用される。溶融物は、典型的には、溶融成形物品を生成するために、溶融加工に必要とされる形態である。本明細書で組成物を「溶融加工可能」と記載する際に、有用な溶融成形物品に加工可能である溶融物を、異形押出およびシート押出；射出成形；圧縮成形；吹込成形；溶融紡糸；熱成形などを限定されことなく含む、押出などの溶融プロセスを使用して形成することができる組成物を含むことが意図される。したがって、1つまたは複数の実施形態では、本発明は、溶融成形物品の形成に特に有用なセルロースエステル溶融物を対象とする。1つまたは複数の実施形態では、セルロースエステル溶融物は、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を含み、それから調製されるか、またはそれから形成される。1つまたは複数の実施形態では、セルロースエステル溶融物は、(i) セルロースエステル；(ii) 可塑剤；および(iii) 親水コロイドを含む。

【0080】

本発明の溶融加工可能な組成物および溶融物の重要な一般的特色は、溶融成形物品の製造における加工可能性の予期されなかった改善である。この特色を実証する1つのパラメータは、溶融粘度であり得る。溶融粘度は、所定の温度および負荷でオリフィスを通る熱可塑性物質の押出速度を測定し、溶融加工中の装置の電力消費、トルクおよび圧力の重要な指標である。溶融粘度は、溶融された材料の流動を測定する手段を提供し、材料の一貫性および加工可能性を評価するために使用され得る。加工可能性を評価する代表的な方法は、メルトフローレート(MFR)、メルトボリュームフローレート(MVR)、細管レオメータなどの測定器具を使用する方法、溶融レオロジー、メルトフローインデックス(

M F I ; 標準 A S T M D 1 2 3 8 および I S O 1 1 3 3 に記載)、射出成形機を使用したバーフロー評価を含む。粘度は、A S T M D - 4 4 4 0 に準拠して測定される。本発明に記載の配合物は、230℃および1rad/秒の剪断速度で測定した場合、3000ポアズ〜500,000ポアズ程度の溶融粘度を有する。加工温度は、目的とする用途に基づいて、所望の流動挙動を得るように変更され得る。

【0081】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本出願の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、親水コロイドを含まない溶融加工可能なセルロースエステル組成物と比べて、10%〜100%、または20%〜100%、または30%〜100%、または40%〜100%、または50%〜100%、または60%〜100%、または60%〜80%、または50%〜80%、または40%〜80%、または40%〜60%、または30%〜80%、または30%〜60%、または30%〜40%、または20%〜80%、または20%〜60%、または20%〜40%、または10%〜80%、または10%〜60%、または10%〜40%、または10%〜20%の範囲である歪み硬化度(「SH」)を示し、SHは、本明細書に開示される手順により決定される(すなわち、実施例9)。

10

【0082】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本出願の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、親水コロイドを含まない溶融加工可能なセルロースエステル組成物と比べて、10%〜50%、または20%〜50%、または30%〜50%、または40%〜50%、または30%〜40%、または20%〜40%、または20%〜30%、または10%〜40%、または10%〜30%、または10%〜20%の範囲である最大面積延伸比(「最大ADR」)を示し、最大ADRは、本明細書に開示される手順により決定される(すなわち、実施例8)。

20

【0083】

1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースアセテート組成物は、発泡性組成物である。1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化発泡性組成物は、(i)セルロースアセテート；(ii)可塑剤；(iii)親水コロイド；(iv)任意選択で少なくとも1種の造核剤；ならびに(v)物理的起泡剤、化学的起泡剤および担体ポリマーを含む化学的起泡組成物ならびにこれらの組合せからなる群から選択される少なくとも1種の起泡剤を含む。

30

【0084】

別の態様では、本発明は物品を対象とする。1つまたは複数の実施形態では、本物品は溶融成形物品である。本発明の物品は、セルロースエステル、可塑剤および親水コロイドを含む溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を含み、これから形成されるかまたはこれを使用して調製される。1つまたは複数の実施形態では、本物品は、例えば、異形押出物品およびシート押出物品などの押出物品；射出成形物品；圧縮成形物品；熱成形物品；溶融紡糸繊維などの溶融紡糸物品などの溶融成形物品であり得る。1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融成形物品は、成形された使い捨て食品接触物品であり得て、生分解性および／または堆肥化可能である物品(すなわち、本明細書で論じられる産業用または家庭用の堆肥化可能性の試験／基準のいずれか)を含む。実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、押出成形可能、成形可能、鋳造可能、熱成形可能であってもよく、または3-D印刷されたものであってもよい。「物品」は、本明細書で使用される場合、その全体と同様に、連結され、接着され、組み立てられ得るなどの物品の成分、要素またはその一部における物品を含むと定義される。実施形態では、本物品は環境的に非持続性である。「環境的に非持続性」とは、進んだ崩壊レベルに到達すると、自然の微生物集団による全消費が容易にできるようになる材料または物品を説明することを意味する。生分解性セルロースアセテートの分解は、最終的に二酸化炭素、水およびバイオマスへの変換をもたらす。

40

【0085】

50

実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（本明細書で論じられる）を含む物品は、3.81mm（150ミル）、または3.56mm（140ミル）、または3.30mm（130ミル）、または3.04mm（120ミル）、または2.79mm（110ミル）、または2.54mm（100ミル）、または2.29mm（90ミル）、または2.03mm（80ミル）、または1.78mm（70ミル）、または1.52mm（60ミル）、または1.27mm（50ミル）、または1.01mm（40ミル）、または0.76mm（30ミル）、または0.64mm（25ミル）、または0.51mm（20ミル）、または0.38mm（15ミル）、または0.25mm（10ミル）までの最大厚さを有するように提供され、生分解性および／または堆肥化可能であり得る。実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（本明細書で論じられる）を含む物品は、3.81mm（150ミル）、または3.56mm（140ミル）、または3.30mm（130ミル）、または3.04mm（120ミル）、または2.79mm（110ミル）、または2.54mm（100ミル）、または2.29mm（90ミル）、または2.03mm（80ミル）、または1.78mm（70ミル）、または1.52mm（60ミル）、または1.27mm（50ミル）、または1.01mm（40ミル）、または0.76mm（30ミル）、または0.64mm（25ミル）、または0.51mm（20ミル）、または0.38mm（15ミル）、または0.25mm（10ミル）までの最大厚さを有するように提供され、環境的に非持続性であり得る。

10

【0086】

実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物、同様に溶融物および溶融成形物品は、再利用含有物を含んでもよい。1つまたは複数の実施形態では、再利用含有物は、生分解性のセルロースエステル再粉碎物を含む。用語「再粉碎物」は、粒子様または粉末様の形態まで粉碎され、すり潰され、押しつぶされ、粉々にされたなどの、再生利用物、スクラップ、成形業者からのスクラップなどの社内スクラップ、規格外または産業後の供給源から供給された材料を含むことが意図される。

20

【0087】

1つまたは複数の実施形態では、再利用含有物は、再利用セルロースアセテート上の1つまたは複数のアセチル基の供給源である、再利用材料に由来する反応物によって提供される。実施形態では、反応物は、再利用プラスチックに由来する。実施形態では、反応物は、再利用プラスチック含有合成ガスに由来する。「再利用プラスチック含有合成ガス」とは、本明細書において以下でさまざまな実施形態に、より完全に記載されるように、少なくともいくつかの含有量の再利用プラスチックを含有する供給原料を利用する、ガス合成操作から得られる合成ガスを意味する。実施形態では、再利用プラスチック含有合成ガスは、本明細書に記載の合成ガスを生成する任意のプロセスに従って作製され得て；本明細書に記載の合成ガス組成物または合成ガス組成物流のいずれかを含んでもよく、もしくはこれらからなってもよく；またはセルロースエステルが本明細書に記載の任意の供給原料組成物から作製されてもよい。

30

【0088】

実施形態では、供給原料（ガス合成操作）は、1種または複数の微粒子化された化石燃料源および微粒子化された再利用プラスチックの組合せの形態であってもよい。一実施形態では、または言及した実施形態のいずれかでは、固体の化石燃料源は石炭を含み得る。実施形態では、供給原料は、酸化剤ガスと共にガス化炉に供給され、供給原料は合成ガスに変換される。

40

【0089】

実施形態では、再利用プラスチック含有合成ガスは、反応スキームにおいて少なくとも1種の化学的中間体を作製するために利用され、再利用セルロースエステルを作製する。実施形態では、再利用プラスチック含有合成ガスは、供給原料の成分（少なくとも1種のセルロースアセテート中間体を作製するために使用される）、または合成ガス、水素、一酸化炭素、もしくはこれらの組合せの他の供給源を含む反応物であってもよい。一実施形態では、または言及した実施形態のいずれかでは、セルロースアセテート中間体を作製す

50

るために使用される合成ガスの唯一の供給源は、再利用プラスチック含有合成ガスである。

【0090】

実施形態では、再利用含有合成ガス、例えば、再利用プラスチック含有合成ガスを使用して作製されるセルロースエステル中間体は、メタノール、酢酸、酢酸メチル、無水酢酸およびこれらの組合せから選択され得る。実施形態では、セルロースエステル中間体は、1つまたは複数の以下の反応における少なくとも1種の反応物または少なくとも1種の生成物であり得る：（1）合成ガスのメタノールへの変換；（2）合成ガスの酢酸への変換；（3）メタノールの酢酸への変換、例えば、メタノールをカルボニル化して酢酸を生成；（4）メタノールと酢酸からの酢酸メチルの生成；および（5）酢酸メチルの無水酢酸への変換、例えば、酢酸メチルおよびメタノールをカルボニル化して酢酸および酢酸無水物へと変換。

10

【0091】

実施形態では、再利用プラスチック含有合成ガスは、少なくとも1種のセルロース反応物を生成するために使用される。実施形態では、再利用プラスチック含有合成ガスは、少なくとも1種の再利用セルロースエステルを生成するために使用される。

【0092】

実施形態では、再利用プラスチック含有合成ガスは、無水酢酸を作製するために利用される。実施形態では、再利用プラスチック含有合成ガスを含む合成ガスは、最初にメタノールに変換され、次にこのメタノールは、無水酢酸を作製するための反応スキームで使用される。「RPS無水酢酸」は、再利用プラスチック含有合成ガスに由来する無水酢酸を指す。由来するとは、少なくとも一部の供給原料源材料（セルロースエステル中間体を作製するための任意の反応スキームで使用される）が、いくつかの含有量の再利用プラスチック含有合成ガスを有することを意味する。

20

【0093】

実施形態では、RPS無水酢酸は、セルロースアセテート中間体反応物としてセルロースのエステル化に利用され、上記でより十分に議論した再利用セルロースアセテートを調製する。実施形態では、RPS酢酸は反応物として利用され、セルロースアセテートまたはセルロースジアセテートを調製する。

【0094】

実施形態では、再利用セルロースエステルは、再利用プラスチック含有合成ガスに由来する無水酢酸を含むセルロース反応物から調製される。

30

実施形態では、再利用プラスチック含有合成ガスは、ガス化供給原料からのガス化生成物を含む。一実施形態では、ガス化生成物は、再利用プラスチックを含むガス化供給原料を使用するガス化プロセスによって生成される。実施形態では、ガス化供給原料は石炭を含む。

【0095】

実施形態では、ガス化供給原料は、石炭および再利用プラスチックを含む液体スラリーを含む。実施形態では、ガス化プロセスは、酸素の存在下での前記ガス化供給原料のガス化を含む。

40

【0096】

1つまたは複数の実施形態では、溶融加工可能なセルロースアセテート組成物は、1種または複数の化学的中間体に由来する無水グルコース単位（AGU）上に少なくとも1つの置換基を有する少なくとも1種のセルロースエステルを含み、そのうちの少なくとも1種は、少なくとも一部が再利用プラスチック含有合成ガスから得られる。

【0097】

実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物のセルロースエステルは、再生可能な供給源、例えば木材またはコットンリンターからのセルロースに由来するセルロースエステル、および再利用材料の供給源、例えば再利用プラスチックまたは再利用合成ガスに由来するセルロースアセテートを含む。したがって、実施形態では、生分解

50

性であり、再生可能かつ再利用される含有物の両方を含有する、すなわち、再生可能かつ再利用される供給源から作製される、溶融加工可能な可塑化セルロースアセテート組成物が提供される。

【0098】

実施形態では、本発明の組成物、溶融物および／または溶融成形物品は、ある程度の分解または分解可能性を有し得る。分解の程度は、特定の環境条件への所与の期間の曝露にわたる、試料の重量損失によって特徴付けられ得る。一部のセルロースエステルでは、セルロースエステルは、土壌に60日間埋めた後、少なくとも約5、10、15、または20パーセントの重量損失を示し、および／または典型的な地方自治体の堆肥化装置に15日間の曝露後、少なくとも、約15、20、25、30、または35パーセントの重量損失を示す。しかしながら、分解速度は、特定の最終用途に応じて変化し得る。例示的な分解試験条件の程度は、米国特許第5,970,988号および同第6,571,802号に提供され、その内容および開示は本明細書に参照により組み込まれる。

10

【0099】

一部の実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成は、生分解性の使い捨て溶融成形物品の成分であるか、またはそれらの調製もしくは形成に使用され得る。本明細書に記載の溶融加工可能なセルロースエステル組成物が、さまざまな環境条件下での予想より良好な分解によって特徴付けられる、環境的な非持続性のレベルの上昇を示し得ることが見い出された。本明細書に記載の溶融成形物品は、産業用の堆肥化可能性、家庭用の堆肥化可能性、海洋生分解性および／または土壌生分解性に関する国際的な試験法および国際的機関によって設定された1つまたは複数の合格標準を満足し得るかまたは超える場合がある。

20

【0100】

「堆肥化可能な」材料と考えられるためには、以下の4つの基準を満足しなければならない：(1)材料は、管理された堆肥化条件下で、昇温下(58℃)で、ISO 14855-1(2012)に準拠した試験において、対照ポリマーに対して、絶対的90%生分解に相当するかまたは相対的90%生分解に相当する生分解要件に合格しなければならない、(2)好氣的な堆肥化条件下で、ISO 16929(2013)に準拠して試験された材料は、90%崩壊に到達しなければならない；(3)試験材料は、ASTM D 6400(2012)、EN 13432(2000)およびISO 17088(2012)によって規定された、揮発性固形物、重金属およびフッ素に関する全ての要件を満たさなければならない；(4)材料は、植物成長に悪影響を及ぼしてはならない。本明細書で使用される場合、用語「生分解性」は、一般に、有機分子の生物学的変換および消費を指す。生分解性は材料自体の内在的な特性であり、材料は、それが曝される特定の条件に応じて、異なる程度の生分解性を示し得る。用語「崩壊性」または語句「崩壊の程度」は、ある特定の条件に曝された場合、より小さい断片に物理的に解離する材料の傾向を指す。崩壊は、材料自体、同様に試験される物品の物理的大きさと立体配置の両方に依存する。生態毒性は、植物寿命に対する材料の影響を測定し、材料の重金属含有量は、標準的試験法で述べられた手順に準拠して決定される。

30

【0101】

1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物、溶融物および／または溶融成形物品は、生分解性であり得る。1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融物は、生分解性であり得る。

40

【0102】

溶融加工可能なセルロースエステル組成物(または溶融物または溶融成形物品)は、好氣的な堆肥化条件下で、周囲温度(28℃±2℃)において、ISO 14855-1(2012)に準拠して試験した場合、50日以内の期間で少なくとも70パーセントの生分解を示し得る。場合によっては、(またはそれを含むかまたはそれから形成された物品)は、「家庭用堆肥化条件」とも呼ばれるこれらの条件下で試験した場合、49、48、47、46、45、44、43、42、41、40、39、38、または37日以内の期

50

間で、少なくとも70パーセントの生分解を示し得る。これらの条件は、水性または嫌気条件下ではない場合がある。一部のセルロースアセテートでは、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または熔融物または熔融成形物品）は、ISO 14855-1（2012）に準拠して、家庭用堆肥化条件下で、50日以内の期間で試験した場合、少なくとも約71、72、73、74、75、76、77、78、79、80、81、82、83、84、85、86、87、または88パーセントの合計生分解を示し得る。これは、同様の試験条件を施したセルロースと比較した場合、少なくとも約95、97、99、100、101、102、または103パーセントの相対的な生分解を表し得る。

【0103】

「生分解性」と考えられるためには、家庭用堆肥化条件下で、フランス標準NF T 51-800およびオーストラリア標準AS 5810に準拠して、材料は、合計で少なくとも90パーセントの生分解を示すか（例えば、初期試料と比較して）、または参照品目と試験品目の両方が停滞状態に到達した後、好適な参照材料の最大分解の少なくとも90パーセントの生分解を示さなければならない。家庭用堆肥化条件下で、生分解の最大試験持続期間は、1年である。本明細書に記載の熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、ISO 14855-1（2012）に準拠して、家庭用堆肥化条件下で測定して、1年以内に少なくとも90パーセントの生分解を示し得る。一部のセルロースアセテートでは、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または熔融物または熔融成形物品）は、ISO 14855-1（2012）に準拠して、家庭用堆肥化条件下で測定して、1年以内に少なくとも約91、92、93、94、95、96、97、98、99、または99.5パーセントの生分解を示し得るか、またはセルロースアセテート組成物（もしくは熔融物もしくは熔融成形物品）は、1年以内に100パーセントの生分解を示し得る。

【0104】

付加的に、または代替的に、本明細書に記載の熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または熔融物または熔融成形物品）は、ISO 14855-1（2012）に準拠して、家庭用堆肥化条件下で、約350、325、300、275、250、225、220、210、200、190、180、170、160、150、140、130、120、110、100、90、80、70、60、または50日以内に、少なくとも約90パーセントの生分解を示し得る。一部の実施形態では、組成物（または熔融物または熔融成形物品）は、ISO 14855-1（2012）に準拠して、家庭用堆肥化条件下で試験して、約70、65、60、または50日以内に、少なくとも約97、98、99、または99.5パーセントの生分解性であり得る。結果として、組成物（またはそれを含むかまたはそれから形成された物品）は、例えば、フランス標準NF T 51-800およびオーストラリア標準AS 5810に準拠して、家庭用堆肥化条件下で試験した場合、生分解性と考えられ得る。

【0105】

熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または熔融物または熔融成形物品）は、好氣的な堆肥化条件下で、58℃（±2℃）の温度において、ISO 14855-1（2012）に準拠して試験した場合、45日以内の期間で少なくとも60パーセントの生分解を示し得る。場合によっては、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または熔融物または熔融成形物品）は、「産業用堆肥化条件」とも呼ばれるこれらの条件下で試験した場合、44、43、42、41、40、39、38、37、36、35、34、33、32、31、30、29、28、または27日以内の期間で、少なくとも60パーセントの生分解を示し得る。これらは、水性または嫌気条件下ではない場合がある。場合によっては、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または熔融物または熔融成形物品）は、ISO 14855-1（2012）に準拠して、産業用堆肥化条件下で、45日の期間で試験した場合、少なくとも約65、70、75、80、85、87、88、89、90、91、92、93、94、または95パーセントの合計生分解を示し得る。これは、同様の試験条件を施した同じセルロースアセテート組成物（または熔融物または熔融成形物品）と比較した場合、少なくとも約95、97、99、100、1

02、105、107、110、112、115、117、または119パーセントの相対的な生分解を表し得る。

【0106】

「生分解性」と考えられるためには、産業用堆肥化条件下で、ASTM D6400およびISO 17088に準拠して、対照または絶対量と比較した場合、試験期間の最後までに、全品目において（または乾燥質量で1%超の量で存在する各構成要素に関して）、少なくとも90パーセントの有機炭素が、二酸化炭素に変換されなければならない。ヨーロッパ標準EN 13432（2000）に準拠して、材料は、合計で少なくとも90パーセントの生分解を示すか、または参照品目と試験品目の両方が停滞状態に到達した後、好適な参照材料の最大分解の少なくとも90パーセントの生分解を示さなければならない。産業用堆肥化条件下で、生分解性の最大試験持続期間は、180日である。本明細書に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、14855-1（2012）に準拠して、産業用堆肥化条件下で測定して、180日以内に少なくとも90パーセントの生分解を示し得る。場合によっては、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、14855-1（2012）に準拠して、産業用堆肥化条件下で測定して、180日以内に少なくとも約91、92、93、94、95、96、97、98、99、または99.5パーセントの生分解を示すか、またはセルロースアセテート組成物（もしくは溶融物もしくは溶融成形物品）は、180日以内に100パーセントの生分解を示し得る。

10

【0107】

付加的に、または代替的に、本明細書に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、14855-1（2012）に準拠して、産業用堆肥化条件下で測定して、約175、170、165、160、155、150、145、140、135、130、125、120、115、110、105、100、95、90、85、80、75、70、65、60、55、50、または45日以内に、少なくとも90パーセントの生分解を示し得る。場合によっては、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 14855-1（2012）に準拠して、産業用堆肥化条件下で試験して、約65、60、55、50、または45日以内に、少なくとも約97、98、99、または99.5パーセントの生分解性であり得る。結果として、本明細書に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ASTM D6400およびISO 17088に準拠して、産業用堆肥化条件下で試験した場合、生分解性と考えられ得る。

20

30

【0108】

溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 17556（2012）に準拠して、好気的な条件下で、周囲温度で測定して、土壌中で130日以内に少なくとも60パーセントの生分解を示し得る。場合によっては、組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、「土壌堆肥化条件」とも呼ばれるこれらの条件下で試験した場合、130、120、110、100、90、80、または75日以内の期間に、少なくとも60パーセントの生分解を示し得る。これらは、水性または嫌気条件下ではない場合がある。場合によっては、組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 17556（2012）に準拠して、土壌堆肥化条件下で195日の期間で試験した場合、少なくとも約65、70、72、75、77、80、82、または85パーセントの合計生分解を示し得る。これは、同様の試験条件を施した同じ組成物（または溶融物または溶融成形物品）と比較した場合、少なくとも約70、75、80、85、90、または95パーセントの相対的な生分解を表し得る。

40

【0109】

「生分解性」と考えられるためには、土壌堆肥化条件下で、VincotteのOK生分解性SOIL適合性マークおよびDIN CERTCOのDIN Gepruft土壌中の生分解性証明制度に準拠して、材料は、合計で少なくとも90パーセントの生分解を

50

示すか（例えば、初期試料と比較して）、または参照品目と試験品目の両方が停滞状態に到達した後、好適な参照材料の最大分解の少なくとも90パーセントの生分解を示さなければならない。土壌堆肥化条件下で、生分解性の最大試験持続期間は、2年である。本明細書に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（またはそれを含むかそれから形成された物品）は、ISO 17556（2012）に準拠して、土壌堆肥化条件下で測定して、2年、1.75年、1年、9か月、または6か月以内に、少なくとも90パーセントの生分解を示し得る。場合によっては、組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 17556（2012）に準拠して、土壌堆肥化条件下で測定して、2年以内に、少なくとも約91、92、93、94、95、96、97、98、99、または99.5パーセントの生分解を示し得るか、または組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、2年以内に100パーセントの生分解を示し得る。

10

【0110】

付加的に、または代替的に、本明細書に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、17556（2012）に準拠して、土壌堆肥化条件下で測定して、約700、650、600、550、500、450、400、350、300、275、250、240、230、220、210、200、または195日以内に、少なくとも約90パーセントの生分解を示し得る。場合によっては、組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 17556（2012）に準拠して、土壌堆肥化条件下で試験して、約225、220、215、210、205、200、または195日以内に、少なくとも約97、98、99、または99.5パーセントの生分解性であり得る。結果として、本明細書に記載の組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、VincotteのOK生分解性SOIL適合性マークを受ける要件を満足し、DIN CERTCOのDIN Gepruft土壌中の生分解性証明制度の標準を満足し得る。

20

【0111】

一部の実施形態では、本発明のセルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、1、0.75、0.50、または0.25重量パーセント未満の生分解性不明の成分を含んでもよい。場合によっては、本明細書に記載の組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、生分解性不明の成分を含まない場合がある。

【0112】

産業用および／または家庭用の堆肥化条件下で生分解性であることに加えて、本明細書に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）はまた、家庭用および／または産業用の条件下で堆肥化可能であり得る。これまでに記載したように、材料は、生分解性、崩壊能力、重金属含有量、および生態毒性に関してEN 13432に明示された要件を満足するか、またはそれを超える場合、堆肥化可能と考えられる。本明細書に記載の組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、家庭用および／または産業用の堆肥化条件下で、十分な堆肥化可能性を示し、VincotteからのOK堆肥およびOK堆肥HOME適合性マークを受ける要件を満足し得る。

30

【0113】

場合によっては、本明細書に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、EN 13432（2000）によって設定された全ての要件を満たす揮発性固形物濃度、重金属およびフッ素の含有量を有し得る。加えて、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、堆肥の質（化学的パラメータおよび生態毒性試験を含む）に悪影響を及ぼさない場合がある。

40

【0114】

場合によっては、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 16929（2013）に準拠して、産業用堆肥化条件下で測定して、26週間以内に少なくとも90パーセントの崩壊を示し得る。場合によっては、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品

50

）は、産業用堆肥化条件下で、26週間以内に、少なくとも約91、92、93、94、95、96、97、98、99、または99.5パーセントの崩壊を示し得るか、または溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、産業用堆肥化条件下で、26週間以内に100パーセント崩壊し得る。付加的に、または代替的に、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 16929（2013）に準拠して測定して、産業堆肥化条件下で、約26、25、24、23、22、21、20、19、18、17、16、15、14、13、12、11、または10週間以内に、少なくとも90パーセントの崩壊を示し得る。場合によっては、本明細書に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 16929（2013）に準拠して測定して、産業用堆肥化条件下で、12、11、10、9、または8週間以内に、少なくとも97、98、99、または99.5パーセント崩壊し得る。

10

【0115】

一部の実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 16929（2013）に準拠して、家庭用堆肥化条件下で測定して、26週間以内に少なくとも90パーセントの崩壊を示し得る。場合によっては、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、家庭用堆肥化条件下で、26週間以内に、少なくとも約91、92、93、94、95、96、97、98、99、または99.5パーセントの崩壊を示し得るか、または組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、家庭用堆肥化条件下で、26週間以内に100パーセント崩壊し得る。付加的に、または代替的に、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 16929（2013）に準拠して測定して、家庭用堆肥化条件下で、約26、25、24、23、22、21、20、19、18、17、16、または15週間以内に、少なくとも90パーセントの崩壊を示し得る。一部の実施形態では、本明細書に記載の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または溶融物または溶融成形物品）は、ISO 16929（2013）に準拠して、家庭用堆肥化条件下で測定して、20、19、18、17、16、15、14、13、または12週間以内に、少なくとも97、98、99、または99.5パーセント崩壊し得る。

20

【0116】

本出願はまた、本明細書に開示される溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物のいずれかから形成されるペレットも開示する。

30

実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、ペレットに形成される。

【0117】

実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、配向フィルム、配向シート、発泡シート、または繊維である。配向フィルムまたはシートは、形成されたフィルムまたはシートを伸張することによって（例えば、押出によって）形成される。伸張は、二軸、一軸、または角度方向であり得る。この実施形態の1つのクラスでは、配向フィルムまたは配向シートは、二軸、一軸、または角度方向で伸張される。

40

【0118】

実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.13、または0.25または0.38、または0.51、または0.64、または0.76、または0.89、または1.02、または1.14、または1.27、または1.40、または1.52mmの厚さを有するフィルムに溶融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929（2013）に準拠して、12週間後に、90%を超える崩壊を示す。特定の実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.76、または0.89、または1.02、または1.14、または1.27、または1.40、または1.52mmの厚さを有するフィルムに溶融成形された場合、そのフ

50

フィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に、90%を超える崩壊を示す。特定の
実施形態では、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.13、または0
.25、または0.38、または0.51、または0.64、または0.76、または0
.89、または1.02、または1.14、または1.27、または1.40、または1
.52 mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に
記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)
に準拠して、12週間後に、90、または95、または96、または97、または98
、または99%を超える崩壊を示す。特定の実施形態では、熔融加工可能な可塑化セル
ロースエステル組成物が、0.13、または0.25、または0.38、または0.51、
または0.64、または0.76、または0.89、または1.02、または1.14、
または1.27、または1.40、または1.52 mmの厚さを有するフィルムに熔融成
形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するか
または代替のISO 16929 (2013)に準拠して、8、または9、または10、
または11、または12、または13、または14、または15、または16週間後に、
90、または95、または96、または97、または98、または99%を超える崩壊を
示す。

10

【0119】

一部の実施形態では、本明細書に記載の熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成
物（または熔融物または熔融成形物品）は、光分解剤を実質的に含まない場合がある。例
えば、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または熔融物または熔融成形物
品）は、組成物（または熔融物または熔融成形物品）の総重量に基づいて、約1、0.7
5、0.50、0.25、0.10、0.05、0.025、0.01、0.005、0
.0025、もしくは0.001重量パーセント以下の光分解剤を含んでもよく、または
熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物（または熔融物または熔融成形物品）は
、光分解剤を含まなくてもよい。そのような光分解剤の例は、光酸化触媒として作用して
任意選択で1種または複数の金属塩の存在によって増強される顔料、酸化可能な促進剤、
およびこれらの組合せを含むが、これらに限定されない。顔料は、コーティングまたは非
コーティングされたアナターゼ型またはルチル型の二酸化チタンを含んでもよく、これら
は単独で、または例えば、さまざまな種類の金属などの1つもしくは複数の増強成分と組
み合わせて存在してもよい。光分解剤の他の例は、ベンゾイン、ベンゾインアルキルエー
テル、ベンゾフェノンおよびその誘導体、アセトフェノンおよびその誘導体、キノン、チ
オキサントン、フタロシアニン、および他の光増感剤、エチレンー酸化炭素コポリマー
、芳香族ケトンー金属塩増感剤、ならびにこれらの組合せを含む。

20

30

【0120】

一態様では、本明細書に記載の熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を含み
、これらから形成されるかまたはこれらを使用して調製された、熔融成形された生分解性
および／または堆肥化可能な物品が提供される。実施形態では、本物品は、本明細書に記
載の熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を含む成形可能な熱可塑性材料から
作製される。

40

【0121】

実施形態では、熔融成形物品は、使い捨て食品接触物品である。本組成物を用いて作製
され得るそのような物品の例は、カップ、トレイ、多区画トレイ、クラムシェル容器、フ
ィルム、シート、トレイおよび蓋（例えば、熱成形された）、キャンディスティック、ス
ターラー、ストロー、プレート、深皿、ポーションカップ、食品包装、液体運搬容器、固
体またはゲルの運搬容器、および食事用器具類を含む。実施形態では、熔融成形物品は、
園芸物品であり得る。熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を用いて作製され
得るそのような物品の例は、植木鉢、植物タグ、マルチフィルム、および農業用のグラウ
ンドカバーを含む。

【0122】

50

別の態様では、統合プロセスによって調製される再利用セルロースエステルを含むセルロースエステル組成物が提供され、このプロセスは、以下の加工ステップ：（１）固体の化石燃料源および少なくともいくつかの含有量の再利用プラスチックを含有する供給原料を利用するガス合成操作において、再利用プラスチック含有合成ガスを調製するステップと；（２）前記合成ガスから少なくとも１種の化学的中間体を調製するステップと；（３）前記化学的中間体を反応スキームにおいて反応させて、再利用セルロースアセテートを調製するための少なくとも１種のセルロース反応物を調製し、および／または前記化学的中間体を、再利用セルロースアセテートを調製するための少なくとも１種のセルロース反応物に選択するステップと；ならびに（４）前記少なくとも１種のセルロース反応物を反応させて、前記再利用セルロースエステルを調製するステップとを含み、ここで、前記再利用セルロースエステルは、再利用プラスチック含有合成ガスに由来する無水グルコース単位（AGU）上に少なくとも１つの置換基を含む。

10

【0123】

実施形態では、加工ステップ（１）～（４）は、液体連通および／または気体連通の状態であるシステムにおいて（すなわち、液体連通と気体連通の組合せの可能性を含む）実行される。化学的中間体は、再利用プラスチック含有合成ガスから出発して再利用セルロースアセテートを生成する１つまたは複数の反応スキームにおいて、貯蔵容器に一時的に貯蔵され、後で統合プロセスシステムに再導入され得ることが理解されよう。

【0124】

実施形態では、少なくとも１種の化学的中間体は、メタノール、酢酸メチル、無水酢酸、酢酸、またはこれらの組合せから選択される。実施形態では、１種の化学的中間体はメタノールであり、メタノールは、無水酢酸である第２の化学的中間体を作製する反応スキームに使用される。実施形態では、セルロース反応物は無水酢酸である。

20

【0125】

実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、セルロースエステル、可塑剤組成物および安定剤組成物を含み、可塑剤組成物は１種または複数の食品グレードの可塑剤を含み、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、５％～３０％または５％～２５％または５％～２０％または５％～１７％または５％～１５％または５％～１０％のwt％の量で存在する。存在する場合は、任意選択の安定剤組成物は、１種または複数の二次酸化防止剤を含み、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、０．０８～０．８、または０．０８～０．７、または０．０８～０．６wt％の量で存在する。

30

【0126】

実施形態では、可塑剤組成物は、トリアセチンを、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、５～２０wt％の量で含み；任意選択の安定剤組成物は、１種または複数の二次酸化防止剤を０．１～０．４、または０．１～０．３wt％の量で含み、かつ１種または複数の一次酸化防止剤を０．１～０．４、または０．２～０．４wt％の量で含み、ここで、wt％は溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づく。この実施形態の１つのクラスでは、１種または複数の二次酸化防止剤は、ホスフィット化合物（例えば、Weston 705TもしくはDoverphos S-9228T）、DLTDPまたはこれらの組合せを含み、１種または複数の一次酸化防止剤は、Irganox 1010、BHTまたはこれらの組合せを含む。実施形態では、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、射出成形中の通常サイクル後、４０未満、もしくは３５未満、もしくは３０未満、もしくは２５未満、もしくは２０未満、もしくは１５未満のb*を有し（実施例に記載）；または射出成形中の倍化サイクル時間後、４０未満、もしくは３５未満、もしくは３０未満、もしくは２５未満、もしくは２０未満のb*を有する。

40

【0127】

実施形態では、可塑剤組成物は、３００～５００ダルトンの平均分子量のポリエチレングリコールを、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、５

50

重量%～20重量%の量で含み；任意選択の安定剤組成物は、1種または複数の二次酸化防止剤を、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、0.01～0.8、または0.1～0.5、または0.1～0.3、または0.1～0.2wt%の量で含む。この実施形態の1つのクラスでは、1種または複数の二次酸化防止剤は、ホスフィット化合物（例えば、Weston 705TもしくはDoverphos S-9228T）、DLTDPまたはこれらの組合せを含む。この実施形態の別のクラスでは、安定剤組成物は、1種または複数の一次酸化防止剤（例えば、Irganox 1010もしくはBHT）、クエン酸またはこれらの組合せをさらに含み、ここで1種または複数の一次酸化防止剤は、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、0.1～0.5、または0.1～0.4wt%の量で存在し、クエン酸は、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、0.05～0.2、または0.05～0.15wt%の量で存在する。

10

【0128】

実施形態では、可塑剤組成物は、300～500ダルトンの平均分子量のポリエチレングリコールを、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、5重量%～20重量%または5重量%～17重量%または5重量%～16重量%または5重量%～15重量%の量で含み；任意選択の安定剤組成物は、1種または複数の二次酸化防止剤を、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の総重量に基づいて、0.1～0.5、または0.1～0.3、または0.1～0.2wt%の量で含む。

20

【0129】

本出願はまた、セルロースアセテート組成物も開示し、該組成物は：（1）2.2～2.6の範囲のアセチル置換度（「DS_{Ac}」）を有するセルロースアセテート、（2）300ダルトン～550ダルトンの平均分子量を有する、5～20wt%のポリエチレングリコールまたはメトキシポリエチレングリコール組成物、および（3）親水コロイドを含み、ここで、本組成物は、溶融加工可能かつ生分解性であり、これを含み、これを使用して調製されるかまたはこれから形成される物品は生分解性である。

【0130】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本組成物は、300～500ダルトンの平均分子量を有するポリエチレングリコールを含む。

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、350～550ダルトンの平均分子量を有するポリエチレングリコールを含む。

30

【0131】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、セルロースアセテートは、GPCによって測定して、10,000～90,000ダルトンの範囲の数平均分子量（「M_n」）を有する。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、セルロースアセテートは、GPCによって測定して、30,000～90,000ダルトンの範囲の数平均分子量（「M_n」）を有する。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、セルロースアセテートは、GPCによって測定して、40,000～90,000ダルトンの範囲の数平均分子量（「M_n」）を有する。

40

【0132】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.38mmの厚さを有するフィルムに溶融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929（2013）に準拠して、6週間後に5%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.38mmの厚さを有するフィルムに溶融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929（2013）に準拠して、6週間後に10%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実

50

施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.38mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、6週間後に20%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.38mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、6週間後に30%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.38mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、6週間後に50%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.38mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、6週間後に70%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。

10

【0133】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に30%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に50%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に70%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に95%を超える崩壊を示す。

20

30

【0134】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、充填剤、添加剤、バイオポリマー、安定剤、または匂い調節剤から選択される少なくとも1つの付加的な成分をさらに含む。

40

【0135】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、充填剤を、組成物の総重量に基づいて、1~60wt%の量でさらに含む。この実施形態の1つのクラスでは、充填剤は、炭水化物、セルロース充填剤、無機充填剤、食品副生成物、乾燥剤、アルカリ性充填剤、またはこれらの組合せである。

【0136】

50

このクラスの1つのサブクラスでは、充填剤は無機充填剤である。このサブクラスの1つのサブサブクラスでは、無機充填剤は炭酸カルシウムである。

このクラスの1つのサブクラスでは、充填剤は炭水化物である。このクラスの1つのサブクラスでは、充填剤はセルロース充填剤である。このクラスの1つのサブクラスでは、充填剤は食品副生成物である。このクラスの1つのサブクラスでは、充填剤は乾燥剤である。このクラスの1つのサブクラスでは、充填剤はアルカリ性充填剤である。

【0137】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、匂い調節添加剤を、組成物の総重量に基づいて0.001~1wt%の量でさらに含む。この実施形態の1つのクラスでは、匂い調節添加剤は、バニリン、Pennyroyal M-1178、アーモンド、シンナミル、香辛料、香辛料抽出物、揮発性有機化合物もしくは小分子、Plastidorまたはこれらの組合せである。このクラスの1つのサブクラスでは、匂い調節添加剤はバニリンである。

10

【0138】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、安定剤を、合計組成物に基づいて0.01~5wt%の量でさらに含む。この実施形態の1つのクラスでは、安定剤は、UV吸収剤、酸化防止剤（例えば、アスコルビン酸、BHT、BHAなど）、酸捕捉剤、ラジカル捕捉剤、エポキシ化油（例えば、エポキシ化ダイズ油、エポキシ化アマニ油、エポキシ化ヒマワリ油）、または組合せである。

20

【0139】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、300~500ダルトンの平均分子量を有するポリエチレングリコールを含む。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、350~550ダルトンの平均分子量を有するポリエチレングリコールを含む。

【0140】

本出願はまた、セルロースアセテート組成物を含み、これから形成されるかまたはこれを使用して調製される熔融成形物品などの物品も開示し、該セルロースアセテート組成物は：（1）2.2~2.6の範囲のアセチル置換度（「DS_{Ac}」）を有するセルロースアセテート、（2）300ダルトン~550ダルトンの平均分子量を有する、5~20wt%のポリエチレングリコールまたはメトキシポリエチレングリコール組成物、および（3）親水コロイドを含み、ここで、本組成物は熔融加工可能でありかつ生分解性であり得る。

30

【0141】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、配向プロセス、押出プロセス、射出成形プロセス、吹込成形プロセス、または熱成形プロセスから形成される。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、配向プロセスから形成される。このクラスの1つのサブクラスでは、配向プロセスは、一軸伸張プロセスまたは二軸伸張プロセスである。

40

【0142】

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、押出プロセスから形成される。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、射出成形プロセスから形成される。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、吹込成形プロセスから形成される。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、熱成形プロセスから形成される。このクラスの1つのサブクラスでは、本物品は、0.25mm（10ミル）~4.06mm（160ミル）の厚さのフィルムまたはシートを含み、これらから形成され、またはこれらを使用して調製される。

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品が澄んだまたは透明な物品である場合、本物品は、10%未満の濁度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品が澄んだまたは透明な物品である場合、本物品は

50

、8%未満の濁度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品が澄んだまたは透明な物品である場合、本物品は、6%未満の濁度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品が澄んだまたは透明な物品である場合、本物品は、5%未満の濁度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品が澄んだまたは透明な物品である場合、本物品は、4%未満の濁度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品が澄んだまたは透明な物品である場合、本物品は、3%未満の濁度を示す。一実施形態では、本物品が澄んだまたは透明な物品である場合、本物品は、2%未満の濁度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品が澄んだまたは透明な物品である場合、本物品は、1%未満の濁度を示す。

10

【0143】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に30%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに形成された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に50%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に70%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに熔融成形された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に95%を超える崩壊を示す。

20

30

【0144】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融成形物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に30%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融成形物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に50%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融成形物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に70%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融成形物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に80%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融成形物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融成形物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に95%を超える崩壊を示す。

40

【0145】

50

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融成形物品は、0.8 mm以下の厚さを有する。一実施形態では、熔融成形物品は、0.76 mm以下の厚さを有する。

【0146】

本出願はまた、セルロースアセテート組成物を含む物品も開示し、該セルロースアセテート組成物は：(1) 2.2～2.6の範囲のアセチル置換度(「DSA_c」)を有するセルロースアセテート、(2) 300ダルトン～550ダルトンの平均分子量を有する、13～23 wt %のポリエチレングリコールまたはメトキシポリエチレングリコール組成物、(3) 親水コロイド；および(4) エポキシ化ダイズ油、二次酸化防止剤、または組合せから選択される、0.01～1.8 wt %の添加剤を含み、本組成物は、熔融加工可能、生分解性、および崩壊性である。

10

【0147】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、添加剤は、0.01～1 wt %、または0.05～0.8 wt %、または0.05～0.5 wt %、または0.1～1 wt %で存在する。

【0148】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、添加剤は、0.1～1 wt %、または0.1～0.5 wt %、または0.5～1 wt %、または0.3～0.8 wt %で存在するエポキシ化ダイズ油である。

【0149】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、添加剤は、0.01～0.8 wt %、または0.01～0.4 wt %、または0.4～0.8 wt %、または0.2～0.6 wt %で存在する二次酸化防止剤である。

20

【0150】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、熔融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物は、300～500ダルトンの平均分子量を有するポリエチレングリコールを含む。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本組成物は、350～550ダルトンの平均分子量を有するポリエチレングリコールを含む。

【0151】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、配向プロセス、押出プロセス、射出成形プロセス、吹込成形プロセス、または熱成形プロセスから形成される。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、配向プロセスから形成される。このクラスの1つのサブクラスでは、配向プロセスは、一軸伸張プロセスまたは二軸伸張プロセスである。

30

【0152】

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、押出プロセスから形成される。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、射出成形プロセスから形成される。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、吹込成形プロセスから形成される。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、熱成形プロセスから形成される。このクラスの1つのサブクラスでは、物品を形成するために使用されるフィルムまたはシートは、0.25 mm(10ミル)～4.06 mm(160ミル)の厚さである。

40

【0153】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本組成物が、0.76 mmの厚さを有するフィルムに形成された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929(2013)に準拠して、12週間後に30%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本組成物が、0.76 mmの厚さを有するフィルムに形成された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929(2013)に準拠して、12週間後に50%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本組成物が、0.76 mmの

50

厚さを有するフィルムに形成された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に70%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに形成された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本組成物が、0.76mmの厚さを有するフィルムに形成された場合、そのフィルムは、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に95%を超える崩壊を示す。

10

【0154】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に30%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に50%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に70%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に80%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に95%を超える崩壊を示す。

20

【0155】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、0.8mm以下の厚さを有する。一実施形態では、本物品は、0.76mm以下の厚さを有する。

30

1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースアセテート組成物は、発泡性組成物である。1つまたは複数の実施形態では、本発明の溶融加工可能な可塑化発泡性組成物は、(i)セルロースアセテート；(ii)可塑剤；(iii)親水コロイド；(iv)任意選択で少なくとも1種の造核剤；ならびに(v)物理的起泡剤、化学的起泡剤および担体ポリマーを含む化学的起泡組成物ならびにこれらの組合せからなる群から選択される少なくとも1種の起泡剤を含む。

【0156】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して、0.45MPaにおいて1Hzの振動数を用いて2%伸びで測定して、100°Cを超える熱たわみ温度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して、0.45MPaにおいて1Hzの振動数を用いて2%伸びで測定して、102°Cを超える熱たわみ温度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して、0.45MPaにおいて1Hzの振動数を用いて2%伸びで測定して、104°Cを超える熱たわみ温度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して、0.45MPaにおいて1Hzの振動数を用いて2%伸びで測定して、106°Cを超える熱たわみ温度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して、0.45MPaにおいて1Hzの振動数を用いて2%伸びで測定して、110°Cを超える熱たわみ温度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して

40

50

、0.45 MPaにおいて1 Hzの振動数を用いて2%伸びで測定して、115℃を超える熱たわみ温度を示す。

【0157】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、起泡剤は、炭酸水素ナトリウム、クエン酸またはこれらの組合せを含む。この実施形態の1つのクラスでは、起泡剤は炭酸水素ナトリウムを含む。この実施形態の1つのクラスでは、起泡剤はクエン酸を含む。

【0158】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、担体ポリマーは、ポリブチレンスクシネート（「PBS」）、ポリカプロラクトン（「PCL」）、ポリ乳酸（「PLA」）、ポリヒドロキシアルカノエート（「PHA」）、ポリブチレンアジペートテレフタレート（「PBAT」）、デンプン誘導体、ポリ（ブチレンスクシネート-*c o o*-ブチレンアジペート）（「PBSA」）、またはこれらの組合せを含む。このクラスの1つのサブクラスでは、担体ポリマーはPBSを含む。このクラスの1つのサブクラスでは、担体ポリマーはPCLを含む。このクラスの1つのサブクラスでは、担体ポリマーはPLAである。このクラスの1つのサブクラスでは、担体ポリマーはPHAである。このクラスの1つのサブクラスでは、担体ポリマーはPBATである。このクラスの1つのサブクラスでは、担体ポリマーはデンプンである。このクラスの1つのサブクラスでは、担体ポリマーはPBSAである。

10

【0159】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、可塑剤は、トリアセチン、トリエチルシトレート、またはPEG400を含む。

この実施形態の1つのクラスでは、可塑剤は、3~30wt%の範囲で存在する。この実施形態の1つのクラスでは、可塑剤は、3~30または3~25wt%の範囲で存在する。

20

【0160】

この実施形態の1つのクラスでは、可塑剤はトリアセチンを含む。

このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3~30wt%の範囲で存在する。このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3~30または3~25wt%の範囲で存在する。

30

【0161】

この実施形態の1つのクラスでは、可塑剤はトリエチルシトレートを含む。このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3~30wt%の範囲で存在する。このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3~30または3~25wt%の範囲で存在する。

【0162】

この実施形態の1つのクラスでは、可塑剤はPEG400を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3~30wt%の範囲で存在する。このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3~30または3~25wt%の範囲で存在する。

【0163】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、造核剤は、ケイ酸マグネシウム、二酸化ケイ素、酸化マグネシウム、またはこれらの組合せを含む。この実施形態の1つのクラスでは、造核剤は、2ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。この実施形態の1つのクラスでは、造核剤は、1.5ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。この実施形態の1つのクラスでは、造核剤は、1.1ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。

40

【0164】

この実施形態の1つのクラスでは、造核剤はケイ酸マグネシウムを含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、2ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.5ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.1ミ

50

クロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。

【0165】

この実施形態の1つのクラスでは、造核剤は二酸化ケイ素を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、2ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.5ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.1ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。

【0166】

この実施形態の1つのクラスでは、造核剤は酸化マグネシウムを含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、2ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.5ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.1ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。

10

【0167】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、造核剤は、2ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。一実施形態では、造核剤は、1.5ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。造核剤は、1.1ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。

【0168】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、繊維をさらに含む。この実施形態の1つのクラスでは、繊維は、麻、靱皮、ジュート、亜麻、カラムシ、ケナフ、サイザル麻、タケ、または木材セルロース繊維を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、繊維は麻を含む。

20

【0169】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、光分解セルロース触媒をさらに含む。この実施形態の1つのクラスでは、光分解セルロース触媒は、二酸化チタン、または酸化鉄である。このクラスの1つのサブクラスでは、光分解セルロース触媒は二酸化チタンである。このクラスの1つのサブクラスでは、光分解セルロース触媒は酸化鉄である。

【0170】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、顔料をさらに含む。この実施形態の1つのクラスでは、顔料は、二酸化チタン、セルロースカーボンブラック、または酸化鉄である。このクラスの1つのサブクラスでは、顔料は二酸化チタンである。このクラスの1つのサブクラスでは、顔料はセルロースカーボンブラックである。このクラスの1つのサブクラスでは、顔料は酸化鉄である。

30

【0171】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は生分解性である。

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、異なるアセチル置換度を有する2種以上のセルロースアセテートを含む。

40

【0172】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、セルロースアセテートとは異なる生分解性ポリマーをさらに含む。

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、これまでに記載した発泡性組成物のいずれか1種から調製された物品があり、この物品は発泡体または発泡物品である。

【0173】

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、3mmまでの厚さを有する。

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、1つまたは複数のスキン層を有する。スキン層は、物品または発泡体の外面に見い出され得る。スキン層セルロースアセテートは

50

また、発泡体の中間にも見い出される。

【0174】

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は生分解性である。

1つまたは複数の実施形態では、特に物品が発泡体または発泡物品である実施形態に関して、発泡体の密度は、遮水生、剛性および熱伝導性などのさまざまな物品の性能特性に影響を及ぼし得る限り、重要なパラメータである。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.9 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.9 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.8 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.8 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.7 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.7 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.6 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.6 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.5 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.5 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.4 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.4 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.3 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.3 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.2 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.2 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.1 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.1 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.05 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.05 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 $0.2 \sim 0.9 \text{ g/cm}^3$ の範囲の密度を有するか、または本物品は、 $0.2 \sim 0.9 \text{ g/cm}^3$ の範囲の密度を有する発泡体を含む。1つまたは複数の実施形態では、本物品は、 $0.01 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ の密度を有するか、または本物品は、 $0.01 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する発泡体を含む。

【0175】

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、産業用堆肥化可能または家庭用堆肥化可能である。このクラスの1つのサブクラスでは、本物品は産業用堆肥化可能である。このサブクラスの1つのサブサブクラスでは、本物品は、 1.1 mm 未満の厚さを有する。このクラスの1つのサブクラスでは、本物品は家庭用堆肥化可能である。このサブクラスの1つのサブサブクラスでは、本物品は、 1.1 mm 未満の厚さを有する。このサブクラスの1つのサブサブサブクラスでは、本物品は、 0.8 mm 未満の厚さを有する。このサブクラスの1つのサブサブサブクラスでは、本物品は、 0.6 mm 未満の厚さを有する。このサブクラスの1つのサブサブサブサブクラスでは、本物品は、 0.4 mm 未満の厚さを有する。

【0176】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物が 0.38 mm の厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、6週間後に5%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物が 0.38 mm の厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、6週間後に10%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物が 0.38 mm の厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、6週間後に

20%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本組成物が0.38mmの厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、6週間後に30%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物が0.38mmの厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、6週間後に50%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物が0.38mmの厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、6週間後に70%を超える崩壊を示し、かつ12週間後に90%を超える崩壊を示す。

10

【0177】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物が0.76mmの厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に30%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物が0.76mmの厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に50%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物が0.76mmの厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に70%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物が0.76mmの厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物が0.76mmの厚さを有する発泡体に形成される場合、その発泡体は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に95%を超える崩壊を示す。

20

30

【0178】

1つまたは複数の実施形態では、本発明は：(i)セルロースアセテート；(ii)可塑剤；(iii)親水コロイド；(iv)任意選択で造核剤；および(v)起泡剤を含む発泡性組成物であり得る。1つまたは複数の実施形態では、発泡性組成物は、(1)2.2~2.6のアセチル置換度(DS_{AC})を有するセルロースアセテート；(2)5~40wt%の可塑剤；(3)親水コロイド；(4)0.1~3wt%の造核剤；および(5)0.1~15wt%の物理的起泡剤を含み得て、ここで、セルロースアセテート、可塑剤、造核剤および物理的起泡剤の比率は、発泡性組成物の総重量に基づく。起泡剤は、好ましくは物理的起泡剤である。

40

【0179】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して、0.45MPaにおいて1Hzの振動数を用いて2%伸びで測定して、100°Cを超える熱たわみ温度(HDT)を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して、0.45MPaにおいて1Hzの振動数を用いて2%伸びで測定して、102°Cを超える熱たわみ温度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して、0.45MPaにおいて1Hzの振動数を用いて2%伸びで測定して、104°Cを超える熱たわみ温度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発

50

泡性組成物は、DMAを使用して、0.45 MPaにおいて1 Hzの振動数を用いて2 %伸びで測定して、106 °Cを超える熱たわみ温度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して、0.45 MPaにおいて1 Hzの振動数を用いて2 %伸びで測定して、110 °Cを超える熱たわみ温度を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、DMAを使用して、0.45 MPaにおいて1 Hzの振動数を用いて2 %伸びで測定して、115 °Cを超える熱たわみ温度を示す。熱たわみ温度は、昇温下、定荷重での材料の歪み耐性の尺度である。例えば、ASTM D648およびISO 75の両方とも、試験材料の平衡化後、試験試料に関するHDT（熱たわみ温度）を測定する。簡潔に言えば、試験棒は、固有の厚さおよび幅で成形される。試験試料は、温度が一定速度で（通例、1分あたり2 °C）上昇する油中に沈められる。両端近くで支持された試験棒の midpoint に荷重が加えられる。材料の棒が0.25 mm変形する温度が、HDTとして記録される。

10

【0180】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、物理的起泡剤は、CO₂、N₂、非分岐もしくは分岐の（C₂～6）アルカン、または任意のこれらの組合せを含む。この実施形態の1つのクラスでは、物理的起泡剤はCO₂を含む。この実施形態の1つのクラスでは、物理的起泡剤はN₂を含む。この実施形態の1つのクラスでは、物理的起泡剤は、非分岐または分岐の（C₂～6）アルカンを含む。

【0181】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、物理的起泡剤は、0.1～0.5 wt %で存在する。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、物理的起泡剤は、0.5～4 wt %で存在する。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、物理的起泡剤は、0.3～4 wt %で存在する。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、物理的起泡剤は、4～10 wt %で存在する。

20

【0182】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、可塑剤は、トリアセチン、トリエチルシトレート、またはPEG 400を含む。

この実施形態の1つのクラスでは、可塑剤は、3～30 wt %の範囲で存在する。この実施形態の1つのクラスでは、可塑剤は、3～25 wt %または3～20 wt . %または3～15 wt . %の範囲で存在する。

30

【0183】

この実施形態の1つのクラスでは、可塑剤はトリアセチンを含む。

このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3～30 wt %の範囲で存在する。このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3～25 wt %または3～20 wt . %または3～15 wt . %の範囲で存在する。

【0184】

この実施形態の1つのクラスでは、可塑剤はトリエチルシトレートを含む。このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3～30 wt %の範囲で存在する。このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3～25 wt %または3～20 wt . %または3～15 wt . %の範囲で存在する。

40

【0185】

この実施形態の1つのクラスでは、可塑剤はPEG 400を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3～30 wt %の範囲で存在する。このクラスの1つのサブクラスでは、可塑剤は、3～25 wt %または3～20 wt . %または3～15 wt . %の範囲で存在する。

【0186】

発泡性組成物が造核剤を含む一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、造核剤は、ケイ酸マグネシウム、二酸化ケイ素、酸化マグネシウム、またはこれらの組合せを含む。この実施形態の1つのクラスでは、造核剤は、2ミクロン未満の粒度中央

50

値を有する微粒子組成物を含む。この実施形態の1つのクラスでは、造核剤は、1.5ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。この実施形態の1つのクラスでは、造核剤は、1.1ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。

【0187】

この実施形態の1つのクラスでは、造核剤はケイ酸マグネシウムを含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、2ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.5ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.1ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。

【0188】

この実施形態の1つのクラスでは、造核剤は二酸化ケイ素を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、2ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.5ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.1ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。

【0189】

この実施形態の1つのクラスでは、造核剤は酸化マグネシウムを含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、2ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.5ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、造核剤は、1.1ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。

【0190】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、造核剤は、2ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。一実施形態では、造核剤は、1.5ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。造核剤は、1.1ミクロン未満の粒度中央値を有する微粒子組成物を含む。

【0191】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、繊維をさらに含む。この実施形態の1つのクラスでは、繊維は、麻、靱皮、ジュート、亜麻、カラムシ、ケナフ、サイザル麻、タケ、または木材セルロース繊維を含む。このクラスの1つのサブクラスでは、繊維は麻を含む。

【0192】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、光分解触媒をさらに含む。この実施形態の1つのクラスでは、光分解触媒は、二酸化チタン、または酸化鉄である。このクラスの1つのサブクラスでは、光分解触媒は二酸化チタンである。このクラスの1つのサブクラスでは、光分解触媒は酸化鉄である。

【0193】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、顔料をさらに含む。この実施形態の1つのクラスでは、顔料は、二酸化チタン、セルロースカーボンブラック、または酸化鉄である。このクラスの1つのサブクラスでは、顔料は二酸化チタンである。このクラスの1つのサブクラスでは、顔料はカーボンブラックである。このクラスの1つのサブクラスでは、顔料は酸化鉄である。

【0194】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は生分解性である。

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、異なるアセチル置換度を有する2種以上のセルロースアセテートを含む。

【0195】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、発泡性組成物は、セルロースアセテートとは異なる生分解性ポリマーをさらに含む。

10

20

30

40

50

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、これまでに記載した発泡性組成物のいずれか1種から調製された物品があり、この物品は発泡体または発泡物品である。1つまたは複数の実施形態では、発泡物品は、本発明の発泡体から形成されるかまたはこれを含む。

【0196】

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、3 mmまでの厚さまたは発泡体の厚さを有する。

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、1つまたは複数のスキン層を有する。

【0197】

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、生分解性、崩壊性および堆肥化可能の1つまたは複数であり得る溶融成形物品である。

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.9 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.8 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.8 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.7 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.7 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.6 g/cm^3 未満の密度を有する。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.5 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.5 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.4 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.4 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.3 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.3 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.2 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.2 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.1 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.1 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 0.05 g/cm^3 未満の密度を有するか、または本物品は、 0.05 g/cm^3 未満の密度を有する発泡体を含む。この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、 $0.2 \sim 0.9 \text{ g/cm}^3$ の範囲の密度を有する。

【0198】

この実施形態の1つのクラスでは、本物品は、産業用堆肥化可能または家庭用堆肥化可能である。このクラスの1つのサブクラスでは、本物品は産業用堆肥化可能である。このサブクラスの1つのサブサブクラスでは、本物品は、6 mm未満の厚さを有する。このサブクラスの1つのサブサブクラスでは、本物品は、3 mm未満の厚さを有する。このサブクラスの1つのサブサブサブクラスでは、本物品は、1.1 mm未満の厚さを有する。このクラスの1つのサブクラスでは、本物品は家庭用堆肥化可能である。このサブクラスの1つのサブサブサブクラスでは、本物品は、6 mm未満の厚さを有する。このサブクラスの1つのサブサブサブクラスでは、本物品は、3 mm未満の厚さを有する。このサブクラスの1つのサブサブサブサブクラスでは、本物品は、1.1 mm未満の厚さを有する。このサブクラスの1つのサブサブサブサブサブクラスでは、本物品は、0.8 mm未満の厚さを有する。このサブクラスの1つのサブサブサブサブサブサブクラスでは、本物品は、0.6 mm未満の厚さを有する。このサブクラスの1つのサブサブサブサブサブサブサブクラスでは、本物品は、0.4 mm未満の厚さを有する。

【0199】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、6 mm未満の厚さを有する。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、3 mm未満の厚さを有する。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、1.1 mm未満の厚さを有する。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、0.8 mm未満の厚さを有する。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、0.6 mm未満の厚さを有する。一実施

形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本物品は、0.4 mm未満の厚さを有する。

【0200】

本出願は：(a) (1) 2.2～2.6のアセチル置換度(DSAc)を有するセルロースアセテート、(2) 5～40 wt %の可塑剤、(3) 親水コロイド、および(4) 0.1～3 wt %の造核剤を含む非発泡性組成物を提供するステップと；(b) この非発泡性組成物を押出機中で溶融して、非発泡性組成物の溶融物を形成するステップと；(b) 物理的起泡剤を非発泡性組成物の溶融物に注入して、溶融された発泡性組成物を調製するステップと

を含む、発泡性組成物を調製する方法を開示する。

10

【0201】

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、物理的起泡剤は、CO₂、N₂、または非分岐もしくは分岐の(C₂～6)アルカンを含む。

一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本発泡体または発泡物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に30%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本発泡体または発泡物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に50%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本発泡体または発泡物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に70%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本発泡体または発泡物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に80%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本発泡体または物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に90%を超える崩壊を示す。一実施形態では、または任意の他の実施形態と組み合わせて、本発泡物品は、本明細書に記載される崩壊試験プロトコルに準拠するかまたは代替のISO 16929 (2013)に準拠して、12週間後に95%を超える崩壊を示す。

20

30

【0202】

本発明は、多数の驚くべき特徴を示し、多くの予期されなかった性能および加工パラメータを達成する。本発明の可塑化セルロースエステル組成物は、セルロースエステルの物理的な特性および特徴を維持しながら、改善された溶融強度および溶融粘度を示し得る。本発明の可塑化セルロースエステル組成物はまた、ガラス転移温度(T_g)より高く加熱された場合、配合物の伸展性(延伸性または伸張性)における驚くべき、かつ予期されなかった増加を示し、同様にガラス転移温度より低く加熱された場合、伸展性の増加を示し得る。さらなる特定の留意点は、面積(平面)延伸比における改善/増加であり、これは溶融成形された熱可塑性物質の用途における改善された伸張性へと変わる。溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物の延伸性または伸展性を改善することは、特に吹込フィルム押出、熱成形および繊維紡糸のような伸張プロセスに関して、その加工ウィンドウを広げることができる。改善された延伸性はまた、溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物に対して可能な範囲の用途を広げ、改善されなければ除外されるような高い延伸比を有する物品を含むことができる。可塑化セルロースアセテートの延伸性が増加した場合、溶融強度が高くなる可能性がある。

40

【0203】

本発明で見られた利点は、例えば、吹込フィルム、押出吹込成形、熱成形および押出におけるたるみの最小化、ならびに発泡におけるセルサイズの調整などの、溶融強度が所望される発泡物品または発泡プロセスにおいて有用であり得る。興味深いことに、本発明の組成物はまた、歪み硬化が対照より改善された。さらに、本発明の組成物中に存在する親

50

水コロイドは、水分散性または水溶性であり得て、したがって、崩壊増強剤として役立ち、より高い堆肥化可能厚さを可能にし得る。

【0204】

本発明のこれらおよび他の利益および利点は、以下に明示される実施例において実証され、実施例は、本発明の実施形態の単なる例示として提供され、本発明の趣旨および範囲を限定することを意図するものではない。

【実施例】

【0205】

実施例の実行に利用される材料を以下に明示する。実施例における全ての百分率は、別段の指示がない限り、組成物の総重量に基づく重量による。

【0206】

【表1】

表A. 材料

材料	グレード、商標名	供給元
セルロースエステル	Eastman セルロースアセテート CA-398-30	Eastman
可塑剤 P1	PEG400, Sentry グレード	Dow
可塑剤 P2	トリアセチン、食品グレード	Eastman
親水コロイド HC1	アカシア粉末#36499, R&D グレード	Alfa Aesar
親水コロイド HC2	アカシアガム TIC(登録商標) Pre-Hydrated(登録商標) アラビアガム噴霧乾燥粉末	Ingredion
親水コロイド HC3	アカシアガム TIC(登録商標) ARAB-FT	Ingredion/ICI
親水コロイド HC4	CAPSUL(登録商標)加工デンプン、コハク酸オクテニルナトリウムデンプン	Ingredion/ICI
親水コロイド HC5	キサンタンガム、食品原料	Hodgson Mill
親水コロイド HC6	タラガム、カエサルピニアスピノサガム	Making Cosmetics
親水コロイド HC7	カラヤガム, CAS 9000-36-6	Sigma Aldrich #G0503
親水コロイド HC8	トラガカントガム, CAS 9000-65-1	Sigma Aldrich #G1128
親水コロイド HC9	カラギーナン(イオタ)、商用グレード、II 型	Sigma-Aldrich #C1138
親水コロイド HC10	キトサン	Aldrich, #417963
親水コロイド HC11	CMC, カルボキシメチルセルロース、ナトリウム塩, CAS 9004-32-4	Sigma-Aldrich #419311
親水コロイド HC12	Klucel(商標) LF, ヒドロキシプロピルセルロース	Ashland
親水コロイド HC13	GUMplete フェヌグreek ガム 75000258	Ingredion/ICI

1 w t % の親水コロイドを含有する圧縮成形フィルム

E a s t m a n セルロースアセテート (C A) グレード C A 3 9 8 - 3 0 と、1 w t % の親水コロイドおよび可塑剤としての 1 5 w t % のトリアセチンまたは 1 5 w t % の P E G 4 0 0 のいずれかとの乾燥ブレンドから、フィルムをプレスした。乾燥原料を共に 3 回ふるいにかけ、親水コロイド添加剤を C A 粉末中に混合、分散させた。次に可塑剤を添加し、混合物を電動コーヒー豆粉砕機中でブレンドして可塑剤を分散させた。各乾燥ブレンドを秤量し、アルミニウムパンに入れ、8 0 ° C で 2 4 時間乾燥させた。上部プラテンおよび下部プラテンを 2 1 8 ° C (4 2 5 ° F) に予熱した加熱プレス機で、フィルムを合計 4 分間プレスした。予乾燥した C A / 可塑剤 / 親水コロイドの乾燥ブレンドを、全て 2 枚の鋼板の間の、最上層と最下層のアルミニウム箔の間、1 0 . 1 6 c m (4 インチ) 四角、0 . 2 5 m m (1 0 ミル) 厚さの枠の中央に塗布した。アセンブリをプレス機に置き、1 分間、0 圧力で加熱して、パックを乾燥かつ予溶融させ、次に、1 2 , 0 0 0 P H I で 1 分間プレスし、約 3 0 秒間にわたりより高圧力まで上げ、最終的に 1 3 7 9 バール (2 0 , 0 0 0 P S I) (ポンドにおけるラム圧) で 1 . 5 分間保持した。

10

【 0 2 0 7 】

圧縮成形フィルムの外観および延性を、以下の表に要約する。目視で均一かつ延性である成形フィルムを、1 % における親水コロイド添加剤の適合性および熱安定性の指標として用いた。

【 0 2 0 8 】

【表 2】

20

表 1.

親水コロイド添加剤(1wt%)		フィルム外観	フィルム延性
HC1	アカシアガム(ALFA)	目視で均一	延性
HC2	アカシア TIC, Pre-hydrate (顆粒)	褐色の斑点	延性
HC4	CAPSUL SOSS	均一	延性
HC5	キサンタンガム	褐色の斑点	脆性
HC6	タラガム	目視で均一	延性
HC7	カラヤガム	褐色の斑点	脆性、特有の匂い
HC8	トラガカントガム	目視で均一	延性
HC9	カラギーナン(イオタ形態)	分解、炭化	
HC10	キトサン	暗褐色	特有の匂い
HC11	CMC	目視で均一	延性
HC12	Klucel LF (HPC)	ぼんやりした、白色の縞	延性

30

実施例 2

調合およびシート押出

40

本発明の溶融加工可能な可塑化セルロースエステル組成物を形成するために、原料を調合し、L e i s t r i t z 2 軸スクリューを 6 . 8 k g (1 5 ポンド) スケールで使用して、ペレットを形成した。代表的な押出機条件を、以下の表 2 で詳細に示す。組成を、以下の表 3 に明示する。キサンタンガムは、クエン酸の存在下で非共有結合性の架橋を形成することが報告された。

【 0 2 0 9 】

50

【表 3】

表 2. 調合押出機の設定

荷重/トルク%	17	
スクリュースクリューRPM	568	
溶融温度	260	
溶融圧力	575	
ダイ型/注入サイズ	1 /小	
試料サイズ	20	
SEI	0.135	
バレル温度	設定	実際
ゾーン1	80	80
ゾーン2	160	160
ゾーン3	200	200
ゾーン4	215	215
ゾーン5	215	215
ゾーン6	215	215
ゾーン7	225	225
ゾーン8	225	225
ゾーン9	240	240
ダイ1	240	240
ダイ2	240	240
	比率	パーセント
フィーダ1	16.4	42
フィーダ2		
フィーダ3		

10

20

30

【 0 2 1 0 】

【表 4】

表 3. 組成

バッチ	80	81	82	94	98	99	100	101	102
CA398-30 (wt%)	84	84	84	79	84	84	83	78	78
Vikoflex (wt%)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
可塑剤(wt%)	15P1 (15)	P1 (15)	P1(15)	P2 (20)	P1 (15)	P1 (15)	P1 (15)	P2 (20)	P1 (20)
親水コロイド(wt%)	HC10 (1)	HC6 (1)	HC1, (1)		HC5 (1)	HC5 (1)	HC2 (2)	HC2 (2)	HC1 (1)
他の添加剤(wt%)						クエン酸(0.5)			

40

実施例 3

押出フィルム中の親水コロイドの分散性

0.76 mm (30 ミル) フィルムを、次に、Maddock 混合スクリュースクリューおよび調整可能なシート／フィルムダイを装備した3.8 cm (1.5 インチ) のKillion シート押出機を使用して、ペレットの各バッチから溶融押出した。公称上温度／ダイ温度

50

／溶融温度／バレル温度の範囲＝191℃（375°F）～241℃（466°F）；rpm＝30～70。可塑化CA中の多糖親水コロイドの分散性および適合性を、上記で押出されたフィルムの目視検査によって判定し、結果を以下の表4に明示した。アカシアガムはCAと混和性であると考えられ、一方、他のガムおよび多糖は、押出プロセス後、無傷のままであった。

【0211】

【表5】

表4. 1wt%～2wt%の親水コロイドを有する可塑化セルロースアセテートの押出フィルムの外観

多糖親水コロイド添加剤 (1wt%～2wt%における)	PEG400 またはトリアセチンで可塑化された、0.76mm(30ミル)押出フィルム(CA398-30)の外観
HC10	1wt%において分散性ではなく、フィルム中に褐色の点として出現(#80)
HC6	1wt%において分散性ではなく、フィルム中に褐色の点として出現(#81)
HC5	1wt%において分散性ではなく、フィルム中に褐色の点として出現(#98, #99)
アカシアガム (HC1およびHC2)	1wt%～2wt%において分散性-フィルムは半透明で、含有物はなく、淡褐色(#82, 100, 101, 102)

キトサン、キサンタンガムおよびタラガムは、フィルム中に均一に組み込まれなかった。対照的に、1wt%で添加されたアカシアガムは、フィルム中に良好に分散し、2wt%においても分散性であった。

【0212】

実施例4

押出フィルムの熱特性

実施例3の押出フィルムに示差走査熱量測定(DSC)を施し、第1の加熱において比熱容量(SHC)、および第2の加熱においてガラス転移温度(Tg)を決定した。示差走査熱量測定(DSC)を、ポリマーの熱転移を決定するTA Instruments Q2000機器を使用して完了した。試料を分析するために、(4～8mg)の各試料をアルミニウムDSCパン中に密封し、加熱－冷却－加熱法を使用して評価した。第1の加熱に関して、試料を、23℃から250℃に1分当たり20℃のスキャン速度で評価し、転移をマークした。次に、試料を250℃から23℃に、1分当たり20℃のスキャン速度で冷却して、転移をマークした。最終的に、試料を、第2の時間(第2の加熱方法)に、23℃から250℃に1分当たり20℃のスキャン速度で再加熱し、転移をマークした。試料結果に対する水分の影響を最小限にするために、第2の加熱中にTgを決定した。ASTM D3418に準拠して、転移をマークして記録した。

【0213】

10

20

30

40

50

【表 6】

表 5. 熱特性

バッチ	23°Cにおける SHC J/(g.C)	Tg (DSC 第 2 の加熱)
80	1.75	128.03
81	1.69	129.12
82	1.83	126.37
100	1.88	128.29
102	2.18	わずかであり、確認できない
94	1.96	110.33
101	1.87	111.30

10

実施例 5

T g 未満の伸張性

実施例 3 の押出フィルムに、A S T M D 8 8 2 に準拠して引張試験を施し、試験は、20 °C および 50 % の相対湿度 (R H) という周囲条件で実行した。結果を以下の表 6 a および 6 b に明示する。

20

【0 2 1 4】

【表 7】

表 6a. 引張試験

ASTM D882 平均(標準偏差)	(対照) 15wt% PEG400	82 15wt% PEG400 1wt% アカシア	100 15wt% PEG400 2wt% アカシア
mm(ミル)	0.787 (31)	0.737 (29)	0.737 (29)
TD 破断歪み (%)	47.3	53.9	42.6
破断点エネルギー (N*mm/mm3)	16.2	19.9	15.2
MD 破断歪み (%)	51.2	58.3	49.2
破断点エネルギー	17.8	21.4	17.9

30

【0 2 1 5】

【表 8】

表 6b. 引張試験

ASTM D882 平均(標準偏差)	94-94 (対照) 20wt% TA	94-101 20wt% TA 2wt% アカシア
mm(ミル)	0.711 (28)	0.686 (27)
破断歪み (%)	38.3	36.0
破断点エネルギー (N*mm/mm3)	13.5	13.2
破断歪み (%)	43.8	41.5
破断点エネルギー	16.0	15.8

40

1 w t % のアカシアガムを有するバッチ 8 2 からのフィルムは、アカシアガムを用いな

50

い同様のフィルムより、機械方向（MD）と横方向（TD）の両方で、より高い破断歪み（破断点伸び）を有した。

【0216】

実施例 6

T_gを超えた伸張性；延伸比

実施例 3 からの押出フィルムのシートを、Comet モデル C 6 4 S 熱成形機中で、雄型プラグアシスト真空成形によって熱成形した。金型は、3×3 グリッド中に 9 個の円筒型カップを配置した多数個取り金型であった。各カップは、直径が 5.1 cm（2 インチ）で、一方、深さは 0.64 cm（1 / 4 インチ）～5.7 cm（2 1 / 4 インチ）まで変化し、1.5～5.5 の範囲の面積延伸比（ADR）をもたらす。雄型プラグは、雌金型と雄金型との間に 100 μm のクリアランスをもたらすように設計された。各押出シートを 2 面で締め、T_g + 75 °C の標的シート温度に加熱した。実際のシート表面温度を、IR 温度計を用いて数か所で測定した。加熱中にシートのたるみを測定した。たるみがより低いことは、成形中の歪みまたはしわの低減の指標となり得る。シートの平均たるみを表 7 a に記録する。

10

【0217】

加熱されたシートを金型上に置き、熱成形し、形成カップとした。形成カップを、欠陥（応力白化／変色および裂け／穴を含む）に関して目視検査し、表 7 b に明示するように、目視による欠陥がない形成カップは「無傷」と記録し、一方、目視による欠陥を有する試料は記録しない（すなわち、表中で空白のまま）。所与の試料に関して目視による欠陥が導入されることなく達成した最高の延伸比は、本試験の目的上、最大面積延伸比とラベル付けする。

20

【0218】

表 7 b 中のデータによって証明されるように、15 wt % の PEG 400 を有する対照シート 80 を用いて形成された形成カップに関する最大面積延伸比（ADR）は、3.5～4 であった。1 % の親水コロイド（アカシアガム）の添加は、最大 ADR を少なくとも 5～5.5 まで増加させ、これは本試験に使用した金型機器の限度であった。

【0219】

【表 9】

30

表 7A. たるみ測定

バッチ	添加剤	平均たるみ(mm)	IR 温度範囲 (°C) 標的は T _g + 75 である
80	15wt% PEG400	164	181-194
82	15wt% PEG400, 1wt% アカシアガム	<125	180-187

【0220】

40

50

【表 10】

表 7B. 最大面積延伸比

カップ 番号	面積 延伸 比	15wt% PEG400 (対照)			82 15wt% PEG400 1wt% アカシアガム		
		1	2	3	1	2	3
1	1.5	無傷	無傷	無傷	無傷	無傷	無傷
2	2.0	無傷	無傷	無傷	無傷	無傷	無傷
3	2.5	無傷	無傷	無傷	無傷	無傷	無傷
4	3.0	無傷	無傷	無傷	無傷	無傷	無傷
5	3.5	無傷	無傷	無傷	無傷	無傷	無傷
6	4.0	無傷	無傷		無傷	無傷	無傷
7	4.5				無傷	無傷	無傷
8	5.0					無傷	無傷
9	5.5				無傷	無傷	無傷

実施例 7

PEG400 および親水コロイド添加剤（アカシアガム）の濃度変化に対する深絞り熱成形の実証

PEG400 および親水コロイド添加剤（アカシアガム）の濃度を変化させて、実施例 3 からの押出フィルムのシートに、雄型プラグアシスト真空成形によって熱成形を施した。熱成形装置、金型および従った手順は、実施例 6 に記載のものと同一であった。得られたシート表面温度（℃）、たるみ（mm）および最高面積延伸比（ADR）を、各試料に関して繰り返し記録し、平均して表 8 にまとめた。シート温度を、締め付枠の真上に位置する IR 温度計を使用して、シート全体のいくつかの点で記録した。締め付枠の底部から、たるんでいるシートの最下点まで較正された GoPro カメラ装備を使用して、たるみを測定した。締め付枠が、締め付けられたシートと締め付枠の底部との間のおよそ 125 mm の初期隙間をカメラで見ることを妨げたため、締め付枠の底部より下でたるみが視認できなかったシートを、<125 mm と記録した。本試験の目的上、最大 ADR は、応力による白化、変色、裂け、または／穴などの目視による欠陥がなくカップが形成された鋳型腔内の ADR として定義して記録した。表 8 において証明されるように、最低のたるみを有する、5.5 という最大 ADR（使用した金型の限度）は、より高い熔融粘度および成形中の低減した歪み／しわの指標であり、15 wt% の PEG400 および 1 wt% の親水コロイド（アカシアガム）を有するシート 82 で得られた。可塑剤（PEG400）のより高い濃度自体は、シート 80 および 94 に見られるように、平均たるみおよび最大 ADR に有意に影響を及ぼすことはなかった。しかしながら、1～2 wt% の親水コロイド添加剤（アカシアガム）の添加が最大 ADR を増加させ、シート 82、100 および 102 において証明された。

【0221】

【表 1 1】

表 8. PEG400 および親水コロイド添加剤(アカシアガム)の濃度変化に対する IR 温度、たるみ、および最大 DR のデータ。

バッチ	添加剤(wt%)	IR 温度 範囲 (°C)	平均た るみ (mm)	最大面積 DR (最大 ADR)			
				1	2	3	平均
80	PEG400 (15)	182-188	157	4.0	4.0	3.5	3.8
82	PEG400 (15), アカシアガム (1)	181-184	177	5.5	4.5	-	5.0
100	PEG400 (15), アカシアガム (2)	183-191	153	3.5	4.5	4.5	4.2
94	PEG400 (20)	168-175	174	4.0	3.5	3.5	3.7
102	PEG400 (20), アカシアガム (1)	169-177	167	4.5	4.5	5	4.7

10

実施例 8

さまざまな種類の親水コロイド添加剤に対する深絞り熱成形の実証

20

異なる種類の親水コロイド（アカシアガム、加工デンプンおよびトラガカントガム）と調合された押出フィルムのシートに、雄型プラグアシスト真空成形によって熱成形を施した。熱成形装置、金型および従った手順は、実施例 6 に記載のものと同一であった。得られたシート表面温度（°C）、たるみ（mm）および最高面積延伸比（ADR）を、実施例 7 に記載のように各試料に関して繰り返し記録し、平均して表 9 にまとめた。表 9 から、15 wt % の PEG 400 可塑剤と共に 1 wt % の親水コロイド添加剤（アカシアガム、加工デンプンまたはトラガカントガム）を添加すると、得られた最大 ADR は、15 wt % の PEG 400 のみを有する対照シート 80 と比較して有意に増加することが観察される。

30

【0 2 2 2】

【表 1 2】

表 9. 親水コロイド添加剤(アカシアガム、加工デンプン、トラガカントガム)の種類の変化に対する IR 温度、たるみ、および最大 DR のデータ。

バッチ	添加剤(wt%)	IR 温度 範囲 (°C)	平均た るみ (mm)	最大 ADR			
				n=1	n=2	n=3	平均
80	PEG400 (15)	165-178	< 125	3.0	3.5	4.0	3.5
82	PEG400 (wt%), アカシアガム (1)	171-183	< 125	5.5	5.0	5.5	5.3
83	PEG400 (15), 加工デンプン (CAPSUL(登録 商標))(1)	175-184	165	4.5	5.5	5	5.0
84	PEG400 (15), トラガカントガム (1)	177-183	160	5.5	4.5	5.5	5.2

40

実施例 9

押出フィルムの伸展レオロジー特性

50

実施例 8 からの 0.76 mm (30 ミル) 押出フィルム試料の一軸伸長流動特性を、噛み合い式歯車および低摩擦軸受を備える 2 つの逆回転ドラムからなる、Sentmanat Extensional Rheometer (SER) 治具を備えた TA Instruments ARES-G2 回転レオメータで特徴付けした。押出フィルムから、長さ 76.2 mm (3 インチ) および幅 12.7 mm (0.5 インチ) の標本を切り取り、所望の試験温度に設定した 2 つのドラムに、固定締め具を使用して両端を固定する。使用する試験温度を、熱成形温度と同様の $T_g + 75^\circ\text{C}$ に決定した。レオメータ駆動軸の回転はドラムを反対方向に回転させ、それによって標本フィルムの端部がドラム上に巻き付けられ、したがって、標本フィルムが、支持されていない伸張した長さにわたり均一に伸張されることとなる。標本フィルムは、破断点まで一定の速さで伸張され、レオメータのトルクおよび軸方向力のデータは伸張粘度に変換されて、これは Henccky 歪み (ϵ_H) または時間の関数としてプロットされる。伸長レオロジー試験は、歪み硬化特性の定量化を可能とし、これはポリマー材料の溶融強度および溶融伸展性の特徴への直接的洞察をもたらす。歪み硬化度 (SH) を、以下の式: $SH = \eta_E / 3\eta_0$ [式中、 η_E (Pa.s) は、Henccky 歪み (ϵ_H) の関数として伸び粘度曲線のピークから得られる見掛け伸び粘度である] を使用して決定した。 η_0 は、回転レオメータで平行板治具を使用して、動的周波数掃引実験の手段によって測定されたゼロ剪断粘度である。表 10 は、親水コロイド添加剤を用いる場合および用いない場合の試料に関する η_0 、 ϵ_H 、 η_E および SH の値を列記する。SH 結果は、実施例 8 の熱成形伸張性データと良好に相関し、15 wt % の PEG 400 および 1 wt % の親水コロイド (加工デンプン、トラガカントガムまたはアカシアガム) を有する試料フィルムは、15 wt % の PEG 400 のみを有する試料 (対照シート 80) と比較して有意により高い SH を示す。

10

20

【0223】

【表 13】

表 10. 一軸伸長流動特性

バッチ	添加剤 (wt%)	η_0 (Pa.s) ($\times 10^3$)	ϵ_H	η_E (Pa.s) ($\times 10^5$)	SH 度
80	PEG400 (15)	2.00	1.88	4.46	74.2
82	PEG400 (15), アカシアガム (1)	1.79	2.33	5.79	107.8
83	PEG400 (15), 加工デンプン (Capsul) (1)	1.89	2.25	5.75	101.2
84	PEG400 (15), トラガカントガ ム (1)	1.98	2.59	6.08	102.2

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2023/062552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. C08L1/12	C08K5/00	C08K5/103
ADD.	C08L99/00	C08L71/02
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C08L C08K C09J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, BIOSIS, EMBASE, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2021/150541 A1 (EASTMAN CHEM CO [US]) 29 July 2021 (2021-07-29) paragraph [0042] - paragraph [0050]; claims 1-20	1-20
X	US 5 288 318 A (MAYER JEAN M [US] ET AL) 22 February 1994 (1994-02-22) claims 1-18	1-20
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 8 May 2023		Date of mailing of the international search report 16/05/2023
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Friedrich, Christof

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2023/062552

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2021150541 A1	29-07-2021	CN 115003739 A	02-09-2022
		CN 115003742 A	02-09-2022
		CN 115003743 A	02-09-2022
		EP 4093812 A1	30-11-2022
		EP 4093815 A1	30-11-2022
		EP 4093816 A1	30-11-2022
		KR 20220131295 A	27-09-2022
		KR 20220131533 A	28-09-2022
		KR 20220131959 A	29-09-2022
		US 2023045673 A1	09-02-2023
		US 2023064720 A1	02-03-2023
		US 2023075066 A1	09-03-2023
		WO 2021150540 A1	29-07-2021
		WO 2021150541 A1	29-07-2021
		WO 2021150542 A1	29-07-2021
US 5288318 A	22-02-1994	AU 7355094 A	24-01-1995
		US 5288318 A	22-02-1994
		WO 9501395 A1	12-01-1995

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,
ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,C
O,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,I
R,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX
,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,
SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

キングスポート, レバノン・ロード 1 4 8

(72)発明者 シャンカー, ラーフル

アメリカ合衆国テネシー州 3 7 6 6 0, キングスポート, インディアン・トレイル・ドライブ 8
4 1

(72)発明者 エブラヒミ, ハミド

アメリカ合衆国テネシー州 3 7 6 6 4, キングスポート, ゲイブルズ・プレイス 1 0 6

(72)発明者 ドネルソン, マイケル・ユージン

アメリカ合衆国テネシー州 3 7 6 6 4, キングスポート, カントリー・ドライブ 5 0 2 7

F ターム (参考) 4J002 AB021 AB042 AB052 ED036 ED066 EH046 EH096 EW046 FD026 FD070
FD200 GC00 GG00