

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7142163号
(P7142163)

(45)発行日 令和4年9月26日(2022.9.26)

(24)登録日 令和4年9月14日(2022.9.14)

(51)国際特許分類

F I

B 2 9 C	33/64	(2006.01)	B 2 9 C	33/64	
C 0 8 J	7/04	(2020.01)	C 0 8 J	7/04	Z
C 0 8 K	5/098	(2006.01)	C 0 8 K	5/098	
C 0 8 K	5/42	(2006.01)	C 0 8 K	5/42	
C 0 8 L	71/02	(2006.01)	C 0 8 L	71/02	

請求項の数 5 (全27頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-522732(P2021-522732)
 (86)(22)出願日 令和2年4月29日(2020.4.29)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2020/018204
 (87)国際公開番号 WO2020/241164
 (87)国際公開日 令和2年12月3日(2020.12.3)
 審査請求日 令和3年11月12日(2021.11.12)
 (31)優先権主張番号 特願2019-97409(P2019-97409)
 (32)優先日 令和1年5月24日(2019.5.24)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73)特許権者 000002060
 信越化学工業株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目4番1号
 (74)代理人 100102532
 弁理士 好宮 幹夫
 (74)代理人 100194881
 弁理士 小林 俊弘
 (74)代理人 100215142
 弁理士 大塚 徹
 (72)発明者 安藤 有子
 群馬県安中市松井田町人見1番地10
 信越化学工業株式会社 シリコン電子
 材料技術研究所内
 (72)発明者 生方 早央里
 群馬県安中市松井田町人見1番地10
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラスチック用離型剤

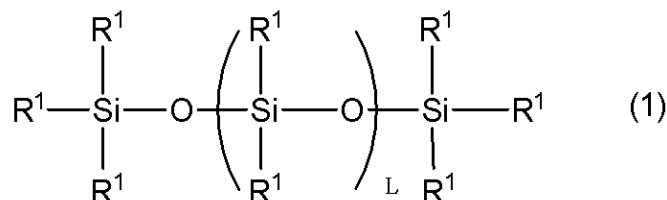
(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記(A)~(E)成分を含有し、平均粒径100nm以下かつ25のpHが4.5~8.0であるものであることを特徴とするプラスチック用離型剤。

(A)下記一般式(1)で表される、25における粘度が100~100,000mm²/sのオルガノポリシロキサン：100質量部、

【化1】



10

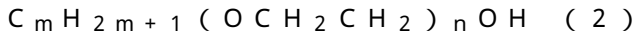
(式中、R¹は同一もしくは異なってよく、ヒドロキシ基、水素原子、炭素数1~32の直鎖の非置換のアルキル基、フェニル基のいずれかであり、Lは60から1500の整数である。また、オクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサンおよびドデカメチルシクロヘキサシロキサンのそれぞれの含有量は(A)オルガノポリシロキサン中で3%未満である。)

(B)アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルファオレフィンス

20

ルホン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、アルキルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル酢酸塩、アルキル酢酸塩、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩、アルキルスルホコハク酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルスルホコハク酸塩、メチルタウリン酸、アラニネートおよびその塩から選択される1種又は2種以上のアニオン界面活性剤：0.1～15.0質量部、

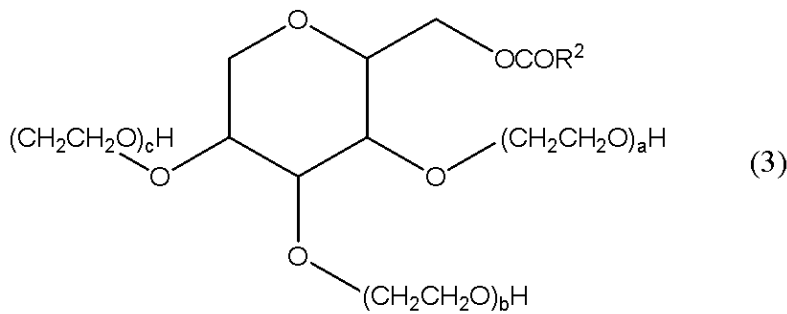
(C) 下記一般式(2)で表されるポリオキシエチレンアルキルエーテル：1.0～30.0質量部、



(mは12から20の整数であり、nは4～50の整数である。ただし、mが12～15の場合、nは8～50であり、mが16～20の場合、nは4～50の整数である)

(D) 下記一般式(3)で表されるポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル：0.5～15.0質量部、

【化2】



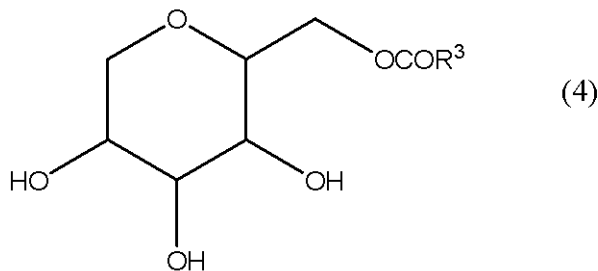
(R^2 は炭素数12から18のアルキル基である。a + b + cの合計は20である。)

(E) 水：50～100,000質量部。

【請求項2】

さらに、(F) 下記一般式(4)で表されるソルビタン脂肪酸エステルを、前記(A)オルガノポリシロキサン100質量部に対して5.0質量部以下含有するものであることを特徴とする請求項1に記載のプラスチック用離型剤。

【化3】



(R^3 は炭素数12から22のアルキル基である。)

【請求項3】

前記(F)ソルビタン脂肪酸エステルの含有量が0.1～5.0質量部であることを特徴とする請求項2に記載のプラスチック用離型剤。

【請求項4】

前記(B)アニオン界面活性剤の含有量が0.1～10.0質量部であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のプラスチック用離型剤。

【請求項5】

前記プラスチック用離型剤は食品容器包装用のプラスチックに用いられるものであることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のプラスチック用離型剤。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、オルガノポリシロキサンのエマルジョン組成物であるプラスチック用離型剤に関するものである。

【背景技術】

【0002】

鮮度や衛生面の観点から、食品はプラスチックのトレー、シート、フィルム等で保護をして販売している。食品の種類や保管温度によりPET、PP、PS等の種々の食品容器包装用のプラスチックが使用されている。

【0003】

食品容器包装用のプラスチックはその製造工程においてシートやフィルムに成型した後ロール状に巻き取っている。通常ロールに巻き取る際は、シートやフィルムの表面に離型剤を塗布し、シートやフィルム同士が接着しないようにしている。

【0004】

また、シートやフィルムを成型したケース、トレー、カップなどの成形品は重ねて保管されるが、そこに離型剤を塗工すると、ブロッキングすることなく1つ1つスムーズに取り外すことができる。

【0005】

離型性およびすべり性の観点から、食品容器包装用の合成樹脂の離型剤としては、粘度が100～100,000mm²/sのオルガノポリシロキサンのエマルジョン組成物が好適である。オルガノポリシロキサンのエマルジョン組成物を離型剤としてプラスチックに塗布する場合は、オルガノポリシロキサンの濃度を0.1～5.0%になるように水で希釈し、ロータリーダンプニング、グラビア方式もしくはスプレー方式で塗工する。

【0006】

ロータリーダンプニングのような強い攪拌を伴う塗工方法では、エマルジョン自体が破壊され、ゲルやオイル浮き等を生じるおそれがある。ゲルやオイル浮きが発生している状態でエマルジョンをプラスチックに塗工すると、濡れムラが生じ、プラスチック同士の接着や、外観の不均一といった問題が生じる。

【0007】

また、プラスチックにノニオン界面活性剤を多く含むオルガノポリシロキサンのエマルジョンを塗布すると、ノニオン界面活性剤がプラスチックに含浸することでクラックが生じ、成形体にひびが入るといった問題が生じることがある。このようなクラックはプラスチックの中でも、特にOPSやPSで生じやすい。

従って、希釈安定性、機械安定性、保存安定性に優れ、濡れ性が良好、かつプラスチックに対してクラックが生じないオルガノポリシロキサンのエマルジョン型離型剤が求められている。

【0008】

日本では、ポリオレフィン等衛生協議会が食品に直接接触する容器包装等のプラスチックに使用できる原料を定めており（ポジティブリスト制）、食品に直接接触する容器包装の用途では安全性が確認されている原料を使用することが推奨されている。

従って、食品容器包装向けプラスチック用離型剤にはポリオレフィン等衛生協議会のポジティブリストに掲載された原料を使用し、かつ上記の目的課題を解決しうるオルガノポリシロキサンのエマルジョンが望まれている。

【0009】

これまでに上記問題を解決するために様々な方法が検討されている。

【0010】

特許文献1は優れた濡れ性であり透明性も良好であるオルガノポリシロキサンエマルジョン離型剤組成物である。実施例では平均粒径がすべて200nm以上と大きいため、希釈安定性や機械安定性で劣る可能性がある。また、実施例ではアニオン界面活性剤としてポリオキシエチレンニルフェニルエーテル硫酸ナトリウムが使用されているが、それは

10

20

30

40

50

環境負荷物質として懸念されているので、食品容器包装に用いるプラスチック用離型剤としての使用は推奨されない。

【 0 0 1 1 】

特許文献 2 はフィルムの白化が少ないシリコン離型剤組成物である。特許文献 2 の組成にはプロピレングリコールが含まれる。また、実施例ではノニオン系乳化剤としてポリオキシエチレンラウリルエーテルを単独で使用しているが、ノニオン系乳化剤を単独で使用した場合、平均粒径は細くならず、また安定性が悪い恐れがある。また、ポリオキシエチレンラウリルエーテルの中でも、ポリオキシエチレン鎖が 1 ~ 6 のものは、合成樹脂、特に P S や O P S に対してクラックを生じさせる恐れがあるため、特許文献 2 の実施例のエマルジョンでも P S や O P S の離型剤として使用した場合にクラックを発生させる恐れがある。

10

【 0 0 1 2 】

特許文献 3 は乳化する際にフェノキシエタノール類を配合した、粒度分布が狭く、安定性の優れたエマルジョンであるが、実施例の平均粒径はすべて 1 μ m 以上と大きく、希釈安定性や機械安定性が低いことが予想される。

【 0 0 1 3 】

特許文献 4 はアルミダイキャスト向けアルキラルキル共変性シリコンエマルジョン離型剤である。アルキラルキル共変性シリコンは、プラスチックに対してジメチルポリシロキサンより離型性が低く、プラスチック用離型剤には適していない。

【 0 0 1 4 】

特許文献 5 はアクリルゴムの加硫成型時に好適に用いられるソルビタン高級アルキルエステルおよびその他のノニオン界面活性剤を併用したシリコン水分散型離型剤組成物である。シリコンエマルジョンではアニオン界面活性剤を配合すると、エマルジョンのゼータ電位のマイナスの値が大きくなり、エマルジョン粒子同士の電子反発が強くなるため凝集しにくく、機械安定性が向上すると言われている。特許文献 5 ではアニオン界面活性剤の配合はなく、機械安定性が低いことが予想される。

20

【 0 0 1 5 】

特許文献 6 は H L B 1 0 以上のポリオキシエチレンアルキルエーテルによりオルガノポリシロキサンを乳化したエマルジョンである。特許文献 5 と同様にアニオン界面活性剤の配合はなく、機械安定性が低いことが予想される。

30

【 0 0 1 6 】

特許文献 7 はオルガノポリシロキサンをアルキル鎖の炭素数が 8 ~ 1 1 であるポリオキシエチレンアルキルエーテルとアニオン界面活性剤からなるシリコンエマルジョン組成物である。炭素数が 8 ~ 1 1 であるポリオキシエチレンアルキルエーテルを含むエマルジョンではプラスチックに塗工するとクラックを生じる恐れがある。

【 0 0 1 7 】

特許文献 8 はオルガノポリシロキサンをポリオキシエチレンアルキルエーテルおよびシヨ糖脂肪酸エステルで乳化したシリコンエマルジョン組成物である。実施例にはポリオキシエチレンアルキルエーテルとしてポリオキシエチレン (3) デシルエーテルを使用しているが、アルキル基の炭素数が 1 0 以下のポリオキシエチレンアルキルエーテルはプラスチックに対してクラックを生じさせる恐れがある。

40

【 0 0 1 8 】

特許文献 9 はオルガノポリシロキサンをポリオキシエチレンヘキシルデシルエーテルまたはポリオキシエチレンイソステアリルエーテルにより乳化したシリコンエマルジョンである。実施例では平均粒径が約 4 0 0 n m であり比較的大きく、希釈安定性や機械安定性が悪い恐れがある。

【 0 0 1 9 】

特許文献 1 0 はオルガノポリシロキサンをアニオン界面活性剤および多価アルコールにより乳化したエマルジョンである。一般的にアニオン界面活性剤や多価アルコールは、ポリオキシエチレンアルキルエーテル等のノニオン界面活性剤より表面張力を下げる機能は

50

低い。特許文献10のエマルジョンは50倍に水で希釈したものの表面張力(25)が45 dyne/cm以上と高く、また、ノニオン界面活性剤を含まないため、プラスチックに塗布した場合、濡れ性が悪くハジキを生じる恐れがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0020】

【文献】特許第3106079号公報

特開2005-281409号公報

特開2000-169705号公報

特許第4722542号公報

特開平8-283771号公報

特許第3638087号公報

特開2004-331784号公報

特開2004-035820号公報

特許第4828054号公報

特許第3835646号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、希釈安定性、機械安定性に優れ、濡れ性が良好で、かつプラスチックに対してクラックが生じにくいオルガノポリシロキサンのエマルジョンであるプラスチック用離型剤を提供することを目的とする。

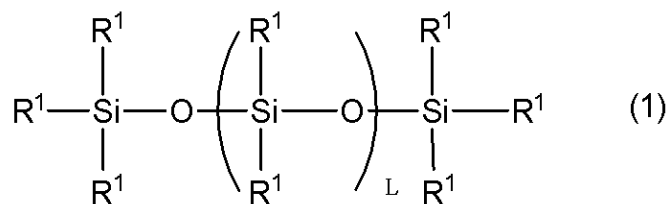
【課題を解決するための手段】

【0022】

上記課題を達成するために、本発明では、下記(A)~(E)成分を含有し、平均粒径200nm以下であるものであることを特徴とするプラスチック用離型剤を提供する。

(A) 下記一般式(1)で表される、25における粘度が100~100,000 m²/sのオルガノポリシロキサン：100質量部、

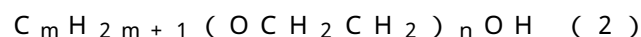
【化1】



(式中、R¹は同一もしくは異なってよく、ヒドロキシ基、水素原子、炭素数1~32の直鎖の非置換のアルキル基、フェニル基のいずれかであり、Lは60から1500の整数である。また、オクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサンおよびドデカメチルシクロヘキサシロキサンのそれぞれの含有量は(A)オルガノポリシロキサン中で3%未満である。)

(B) アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルファオレフィンスルホン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、アルキルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル酢酸塩、アルキル酢酸塩、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩、アルキルスルホコハク酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルスルホコハク酸塩、メチルタウリン酸、アラニネートおよびその塩から選択される1種又は2種以上のアニオン界面活性剤：0.1~15.0質量部、

(C) 下記一般式(2)で表されるポリオキシエチレンアルキルエーテル：1.0~30.0質量部、



10

20

30

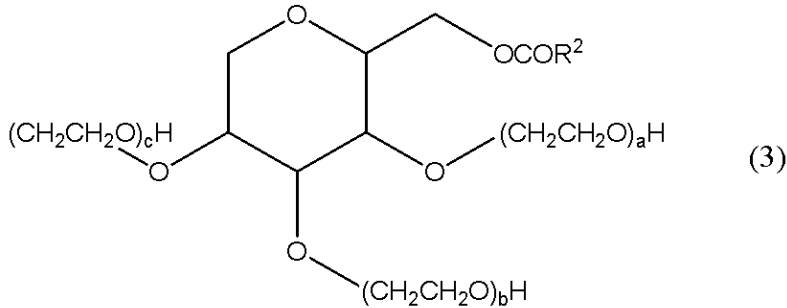
40

50

(m は 1 2 から 2 0 の整数であり、 n は 4 ~ 5 0 の整数である。ただし、 m が 1 2 ~ 1 5 の場合、 n は 8 ~ 5 0 であり、 m が 1 6 ~ 2 0 の場合、 n は 4 ~ 5 0 の整数である)

(D) 下記一般式 (3) で表されるポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル : 0 . 5 ~ 1 5 . 0 質量部、

【化 2】



10

(R^2 は炭素数 1 2 から 1 8 のアルキル基である。 a + b + c の合計は 2 0 である。)

(E) 水 : 5 0 ~ 1 0 0 , 0 0 0 質量部。

【 0 0 2 3 】

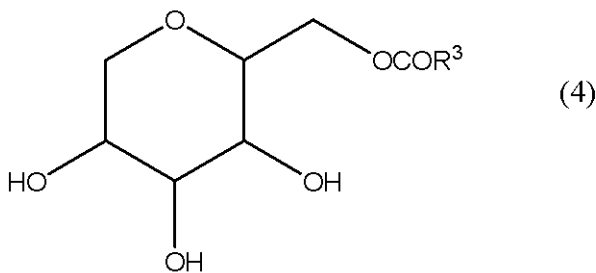
本発明のプラスチック用離型剤であれば、希釈安定性、機械安定性に優れ、濡れ性が良好で、かつプラスチックに対してクラックが生じにくいオルガノポリシロキサンのエマルジョンであるプラスチック用離型剤を提供することが可能となる。

20

【 0 0 2 4 】

本発明のプラスチック用離型剤は、さらに、(F) 下記一般式 (4) で表されるソルビタン脂肪酸エステルを、前記 (A) オルガノポリシロキサン 1 0 0 質量部に対して 5 . 0 質量部以下含有することが好ましい。

【化 3】



30

(R^3 は炭素数 1 2 から 2 2 のアルキル基である。)

【 0 0 2 5 】

上記のようなソルビタン脂肪酸エステルを配合することにより、プラスチックに対してストレスクラックを更に生じさせにくくすることができる。また、プラスチック用離型剤の安定性が向上し、起泡性が低下し、取扱いが容易になるといった効果を得ることができる。

40

【 0 0 2 6 】

前記 (F) ソルビタン脂肪酸エステルの含有量が 0 . 1 ~ 5 . 0 質量部であることが好ましい。

(F) ソルビタン脂肪酸エステルの含有量がこの範囲内であると、本発明のプラスチック用離型剤を塗工した際にクラックがより生じにくくなる。

【 0 0 2 7 】

また、前記 (B) アニオン界面活性剤の含有量が 0 . 1 ~ 1 0 . 0 質量部であることが好ましい。

前記 (B) アニオン界面活性剤の含有量がこの範囲内であると、本発明のプラスチック

50

用離型剤の機械安定性や離型性がより高くなる傾向がある。

【0028】

また、前記プラスチック用離型剤の平均粒径が100nm以下であることが好ましい。

このようなプラスチック用離型剤であれば、希釈安定性および機械安定性がともに良好となる傾向があり、希釈や攪拌の際にオイル浮き等が生じにくくなる。

【0029】

また、前記プラスチック用離型剤は25のpHが4.0~10.0であることが好ましい。

このようなプラスチック用離型剤であれば、高温で保管しても、(A)成分の構造が変化し、プラスチックに対する離型性に与える影響が少ないからである。

10

【0030】

前記プラスチック用離型剤は食品容器包装用のプラスチックに特に好適に用いることができる。

本発明のプラスチック用離型剤はノンルフェノールやオクチルフェノールといった環境負荷物質を含んでおらず、また、「ポリオレフィン等合成樹脂製食品容器包装等に関する自主基準」に認可された原料のみで本発明のプラスチック用離型剤の組成を構成することが可能であり、そのようなプラスチック用離型剤は食品トレーや卵のパック用の離型剤として好適だからである。

【発明の効果】

【0031】

以上のように、本発明によれば、エマルジョンの粒径が細かいため希釈安定性、機械安定性、保存安定性が良好であり、プラスチックに対する濡れ性に優れ、プラスチックに対しストレスクラックが生じにくいプラスチック用離型剤を提供できる。また本発明のプラスチック用離型剤はポリオレフィン等衛生協議会が提供するポジティブリストに記載された原料で構成することが可能であり、食品容器包装向けに好適である。

20

【発明を実施するための形態】

【0032】

上述のように、希釈安定性、機械安定性、保存安定性に優れ、濡れ性が良好、かつプラスチックに対してクラックが生じないオルガノポリシロキサンのエマルジョン型離型剤が求められている。

30

【0033】

本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意検討を重ねた結果、25における粘度が100~100,000mm²/sのオルガノポリシロキサンを、アニオン界面活性剤、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステルおよび必要によりソルビタン脂肪酸エステルで乳化することにより平均粒径200nm以下のエマルジョン型のプラスチック用離型剤を調製することが可能であり、得られた離型剤は、希釈安定性、機械安定性、保存安定性に優れ、プラスチックに対する濡れ性が良好であり、またストレスクラックが生じにくい特長を有することを見出し、本発明を完成させた。また、本発明のプラスチック用離型剤はポリオレフィン等衛生協議会のポジティブリストに掲載された原料で構成することが可能であり、食品に直接接触する容器包装等にも安心して使用することができるものである。

40

【0034】

以下、本発明を詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

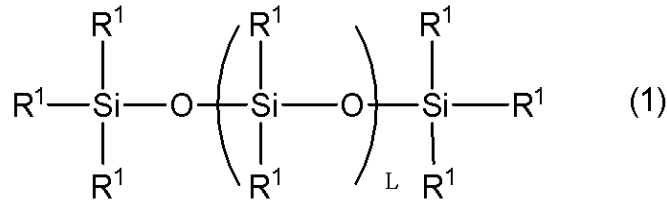
[プラスチック用離型剤]

本発明のプラスチック用離型剤は、下記(A)~(E)成分を含有し、平均粒径200nm以下であるものであることを特徴とするプラスチック用離型剤である。

(A) 下記一般式(1)で表される、25における粘度が100~100,000mm²/sのオルガノポリシロキサン：100質量部、

50

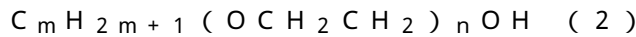
【化 4】



(式中、 R^1 は同一もしくは異なってよく、ヒドロキシ基、水素原子、炭素数1～32の直鎖の非置換のアルキル基、フェニル基のいずれかであり、 L は60から1500の整数である。また、オクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサンおよびドデカメチルシクロヘキサシロキサンのそれぞれの含有量は(A)オルガノポリシロキサン中で3%未満である。)

(B)アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルファオレフィンスルホン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、アルキルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル酢酸塩、アルキル酢酸塩、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩、アルキルスルホコハク酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルスルホコハク酸塩、メチルタウリン酸、アラニネートおよびその塩から選択される1種又は2種以上のアニオン界面活性剤：0.1～15.0質量部、

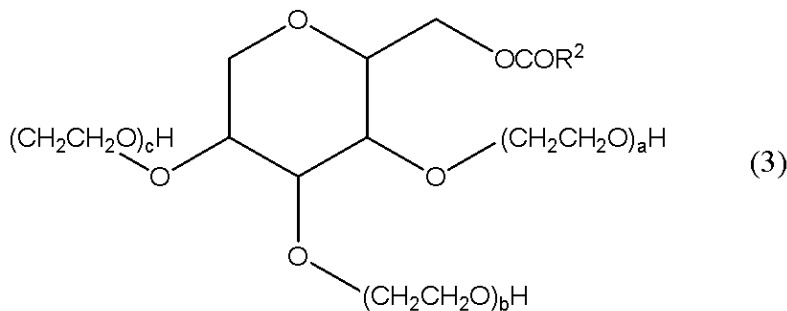
(C)下記一般式(2)で表されるポリオキシエチレンアルキルエーテル：1.0～30.0質量部、



(m は12から20の整数であり、 n は4～50の整数である。ただし、 m が12～15の場合、 n は8～50であり、 m が16～20の場合、 n は4～50の整数である)

(D)下記一般式(3)で表されるポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル：0.5～15.0質量部、

【化 5】



(R^2 は炭素数12から18のアルキル基である。 $a + b + c$ の合計は20である。)

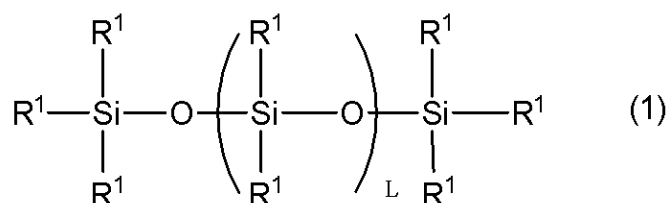
(E)水：50～100,000質量部。

【0035】

[(A) オルガノポリシロキサン]

(A)下記一般式(1)で表される、25における粘度が100～100,000 m^2/s のオルガノポリシロキサン：100質量部。

【化 6】



(式中、 R^1 は同一もしくは異なってもよく、ヒドロキシ基、水素原子、炭素数1～32の直鎖の非置換のアルキル基、フェニル基のいずれかであり、 L は60から1500の整数である。また、オクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサンおよびドデカメチルシクロヘキサシロキサンのそれぞれの含有量は(A)オルガノポリシロキサン中で3%未満である。)

【0036】

上記式(1)において、 R^1 は同一もしくは異なってもよく、炭素数1～32の直鎖の非置換のアルキル基、フェニル基、ヒドロキシ基、および水素原子のいずれかである。 L は60から1500の整数であり、好ましくは、150から1200である。炭素数1～32の直鎖の非置換のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、オクチル基、 n -デシル基、 n -ドデシル基、 n -テトラデシル基、 n -ヘキサデシル基、 n -オクタデシル基、エイコシル基等のアルキル基が挙げられる。好ましくは炭素数1～20の直鎖の非置換のアルキル基、又はフェニル基であり、汎用性の観点からより好ましくはメチル基もしくはフェニル基である。また、離型性の観点から1分子中のケイ素原子に結合する有機基の少なくとも50モル%がメチル基であることが好ましい。

10

【0037】

(A)オルガノポリシロキサン中にオクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサンおよびドデカメチルシクロヘキサシロキサンが多く含まれると、乳化しにくくなる、もしくは平均粒径が大きくなる、もしくは保存安定性、希釈安定性、機械安定性が低下する恐れがある。(A)オルガノポリシロキサン中のオクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサンおよびドデカメチルシクロヘキサシロキサンの含有量はそれぞれ3%未満である。好ましくはそれぞれ1%未満、より好ましくはそれぞれ0.1%未満である。なお、各含有量の下限に制限はないが、例えば、0.001%とすることができる。

20

【0038】

(A)成分のオルガノポリシロキサンの25における粘度は100～100,000 mm^2/s である。粘度が100 mm^2/s より低いと、得られる組成物は十分な離型性を示さない。また、ポリオレフィン等衛生協議会のポジティブリストに登録されているジメチルポリシロキサン、メチルヒドロジェンポリシロキサンおよびメチルフェニルポリシロキサンの最低粘度は100 mm^2/s である。一方で、(A)成分のオルガノポリシロキサンの粘度が100,000 mm^2/s よりも大きいと、フィルム等に塗布した場合、該表面にベタツキが生じる恐れがある。好ましくは200～50,000 mm^2/s であり、より好ましくは300～10,000 mm^2/s である。

30

(A)成分のオルガノポリシロキサンは25における粘度が上記の範囲であればよく、単独で用いても2種類以上混合しても良い。

【0039】

[(B)アニオン界面活性剤]

(B)アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルファオレフィンスルホン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、アルキルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル酢酸塩、アルキル酢酸塩、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩、アルキルスルホコハク酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルスルホコハク酸塩、メチルタウリン酸、アラニネートおよびその塩から選択される1種又は2種以上のアニオン界面活性剤：0.1～15.0質量部。

40

【0040】

上記のアニオン界面活性剤のうち以下の構造のものは、ポリオレフィン等衛生協議会のポジティブリストに記載されたものである。本発明のプラスチック用離型剤を食品容器包装用のプラスチックに使用する場合は、以下の構造のものから選択することがより好ましい。アルキルスルホン酸塩はアルキル基の炭素数が10～20であり、塩としてはナトリウム、カリウム、アンモニウムである。炭素数としては好ましくは10～15である。炭

50

素数が 10 ~ 15 の範囲だと本発明のプラスチック用離型剤であるエマルジョンが小粒径化しやすく、保存安定性が良好である。アルキルベンゼンスルホン酸塩はアルキル基の炭素数が 9 ~ 20 であり、塩としてはナトリウム、カリウム、アンモニウムである。炭素数としては好ましくは 9 ~ 15 である。炭素数が 9 ~ 15 の範囲だと本発明のプラスチック用離型剤は小粒径化しやすく、保存安定性が良好である。アルキルエーテル硫酸塩はアルキル基の炭素数が 12 ~ 16 であり、塩としてはナトリウム塩である。アルキルスルホコハク酸塩はアルキル基の炭素数が 4 ~ 16 である。ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩はアルキル基の炭素数が 12 ~ 20 であり、塩としてはナトリウムおよびアンモニウムである。炭素数としては好ましくは 12 ~ 16 である。炭素数が 12 ~ 16 の範囲だと本発明のプラスチック用離型剤は小粒径化しやすく、保存安定性が良好である。ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩はアルキル基の炭素数が 12 ~ 13 であり、ポリオキシエチレン基の炭素数が 4 ~ 10 である。アルキル酢酸塩はアルキル基の炭素数が 8 ~ 22 であり、塩としてはナトリウム、カリウム、アンモニウムである。

10

【0041】

乳化剤である (B) 成分アニオン界面活性剤は (A) 成分であるオルガノポリシロキサン 100 質量部に対して 0.1 ~ 15.0 質量部である。好ましくは 0.1 ~ 10.0 質量部、より好ましくは 0.1 ~ 8.0 質量部である。0.1 質量部より少ないと、本発明のプラスチック用離型剤の機械安定性が低下する恐れがある。一方で、15.0 質量部より多いと、離型性が低下する恐れがある。

【0042】

[(C) ポリオキシエチレンアルキルエーテル]

(C) 下記一般式 (2) で表されるポリオキシエチレンアルキルエーテル: 1.0 ~ 30.0 質量部

$$C_m H_{2m+1} (OCH_2CH_2)_n OH \quad (2)$$

(m は 12 から 20 の整数であり、n は 4 ~ 50 の整数である。ただし、m が 12 ~ 15 の場合、n は 8 ~ 50 であり、m が 16 ~ 20 の場合、n は 4 ~ 50 の整数である。)

【0043】

上記式 (2) の (C) ポリオキシエチレンアルキルエーテルのアルキル基の m は 12 ~ 20 の整数であり、好ましくは 13 ~ 18 の整数であり、より好ましくは 13 ~ 16 の整数である。m が 12 より小さいと、本発明のプラスチック用離型剤を塗工したプラスチックにクラックが生じる恐れがある。一方で、20 より大きいと本発明のプラスチック用離型剤の粒径が細かくなりやすく、保存安定性、希釈安定性、機械安定性が低下する恐れがある。また、アルキル基は分岐でも直鎖でもどちらでも使用可能であり、成分 (A) のオルガノポリシロキサンの乳化のしやすさやプラスチックに塗工した際のクラックの生じにくさにより選択すればよい。

30

【0044】

上記式 (2) の (C) 成分ポリオキシエチレンアルキルエーテルの n は 4 ~ 50 の整数である。好ましくは 4 ~ 30 であり、より好ましくは 4 ~ 25 である。n が 4 より小さいと、本発明のプラスチック用離型剤を塗工したプラスチックにクラックが生じる恐れがある。一方で、n が 50 より大きいと上記式 (2) のポリオキシエチレンアルキルエーテルが固体となり、取扱いが難しくなる。

40

また、アルキル基が短く、かつポリオキシエチレン鎖が短いと、プラスチックにクラックがより生じやすくなる。従って、アルキル基の短いポリオキシエチレンアルキルエーテルを使用する際は、ポリオキシエチレン鎖の短いものは避けるべきである。具体的には、m が 12 ~ 15 の場合、n は 8 ~ 50 の整数が好ましく、m が 16 ~ 20 の場合、n は 4 ~ 50 の整数が好ましい。

【0045】

(C) 成分のポリオキシエチレンアルキルエーテルは単独で使用しても 2 種類以上使用してもよい。(C) 成分のポリオキシエチレンアルキルエーテルの HLB は 8 ~ 18 とすることができ、好ましくは 10 ~ 17 であり、より好ましくは 13 ~ 16 である。保存安

50

定性、機械安定性、希釈安定性が得られない場合はHLBの15～18の高いものとHLBの8～12の低いものをHLB13～16になるように組み合わせて使用することにより、保存安定性、機械安定性、希釈安定性が向上する。一方で、HLBの8～12の(C)成分ポリオキシエチレンアルキルエーテルを多く含む場合、本発明のプラスチック用離型剤はプラスチックにクラックを生じさせる恐れがあるため、そのような構造の(C)成分の配合量は少ない方が好ましい。

【0046】

(C)成分ポリオキシエチレンアルキルエーテルの配合量は1.0～30.0質量部である。好ましくは2.0～25.0質量部であり、より好ましくは3.0～21.0質量部である。1.0質量部より少ないと本発明のプラスチック用離型剤の保存安定性、希釈安定性、機械安定性の低下およびプラスチックに対する濡れ性の低下の恐れがある。一方で、30.0質量部より多いと、本発明のプラスチック用離型剤をプラスチックに塗工した際にクラックが生じる恐れがある。

10

【0047】

成分(C)のポリオキシエチレンアルキルエーテルとしては、下記で表されるものが挙げられるが、これらに限定されない。

【0048】

ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンセチルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンヘキシルデシルエーテル、ポリオキシエチレンイソステアリルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルドデシルエーテル。

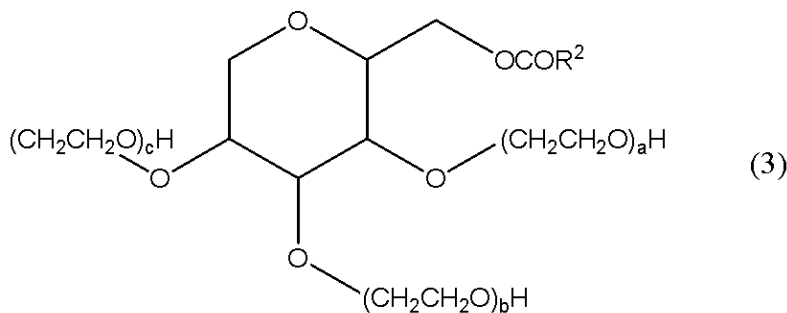
20

【0049】

[(D)ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル]

(D)下記一般式(3)で表されるポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル：0.5～15.0質量部。

【化7】



30

(R²は炭素数12から18のアルキル基である。a + b + cの合計は20である。)

【0050】

R²は炭素数12から18のアルキル基であり、かつa + b + cの合計は20である。その中でも炭素数が12、16、18であるポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノオレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレートは食品添加物として認められていることから、本発明の食品容器包装用のプラスチック離型剤への使用に好適である。

40

【0051】

(D)成分であるポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステルは(A)成分であるオルガノポリシロキサンに対し、比較的高い乳化力を示す一方で、プラスチックに塗工した際にクラックが生じにくいといった特長がある。また、(C)成分であるポリオキシエチレンアルキルエーテルと成分(D)であるポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステルおよび後述する成分(F)であるソルビタン脂肪酸エステルを併用することで、(A)成分であるオルガノポリシロキサンを乳化したエマルジョンの安定性を向上することができ

50

るといった特長がある。

【 0 0 5 2 】

(D) 成分であるポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステルの配合量は 0 . 5 ~ 1 5 . 0 質量部である。好ましくは 0 . 5 ~ 1 0 . 0 質量部、より好ましくは 2 . 0 ~ 1 0 . 0 質量部である。(D) 成分の配合がない又は (D) 成分の配合量が 0 . 5 質量部より少ないと、(A) 成分であるオルガノポリシロキサンを乳化したエマルジョンの安定性が低下する恐れがある。一方で、1 5 . 0 質量部より多いと、本発明のプラスチック用離型剤をプラスチックに塗工した際にクラックが生じる恐れがある。

【 0 0 5 3 】

[(E) 水]

(E) 水 : 5 0 ~ 1 0 0 , 0 0 0 質量部。

【 0 0 5 4 】

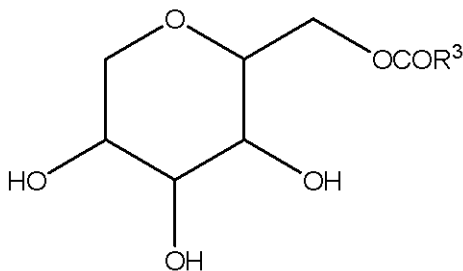
(E) 成分である水の配合量は 5 0 ~ 1 0 0 , 0 0 0 質量部である。好ましくは 5 0 0 ~ 2 0 , 0 0 0 質量部、より好ましくは 2 , 0 0 0 ~ 1 0 , 0 0 0 質量部である。(E) 水が 5 0 質量部未満であると、本発明のプラスチック用離型剤をプラスチックに塗工した際にべたつき、塗工ムラ、クラックが生じる恐れがある。一方で、(E) 水が 1 0 0 , 0 0 0 質量部より多いと、機械安定性が低下し、希釈、攪拌後にオイル浮き等が生じる恐れがある。

【 0 0 5 5 】

[(F) ソルビタン脂肪酸エステル]

本発明のプラスチック用離型剤は、さらに、(F) 下記一般式 (4) で表されるソルビタン脂肪酸エステルを、前記 (A) オルガノポリシロキサン 1 0 0 質量部に対して 5 . 0 質量部以下含有することが好ましい。

【 化 8 】



(R ³ は炭素数 1 2 から 2 2 のアルキル基である。)

【 0 0 5 6 】

R ³ は炭素数 1 2 から 2 2 のアルキル基である。乳化性の観点から、好ましくは 1 2 ~ 2 0 であり、より好ましくは 1 2 ~ 1 8 である。R ³ のアルキル基の炭素数が 1 2 以上であると、合成樹脂に塗工した際にクラックが生じる恐れがない。一方で、R ³ のアルキル基の炭素数が 2 2 以下であると、塗工した合成樹脂が白化することもない。ソルビタンモノラウレート、ソルビタンモノオレエート、ソルビタンモノパルミテート、ソルビタンモノステアレート等のソルビタン脂肪酸エステルは食品添加剤としても使用を認可されており、かつポリオレフィン等衛生協議会の食品容器包装等に関する自主基準のポジティブリストに認可されている化合物であり、本発明の用途に最適である。

【 0 0 5 7 】

(F) 成分であるソルビタン脂肪酸エステルの配合量は 0 . 1 ~ 5 . 0 質量部とすることができる。好ましくは 0 . 1 ~ 3 . 0 質量部、より好ましくは 0 . 2 ~ 3 . 0 質量部である。(F) 成分であるソルビタン脂肪酸エステルが 5 . 0 質量部以下であれば、本発明のプラスチック用離型剤を塗工した際にクラックが生じにくくなる。

【 0 0 5 8 】

前述した通り、本発明のプラスチック用離型剤の保存安定性、機械安定性、希釈安定性

10

20

30

40

50

を向上するためには高HLBと低HLBの(C)成分であるポリオキシエチレンアルキルエーテルを組み合わせ使用することが有効であるが、一方で8~12のHLBの(C)成分であるポリオキシエチレンアルキルエーテルを多く含むプラスチック用離型剤はプラスチックにストレスクラックを生じさせる恐れがある。(F)成分であるソルビタン脂肪酸エステルはHLBは一般的に3.0~10.0と低いが、同程度のHLBの(C)成分よりもプラスチックに対してストレスクラックを生じさせにくく、また、(D)成分と(F)成分を組み合わせプラスチック用離型剤のHLBを13~16とすることで、プラスチック用離型剤の安定性が一層向上する。また、(F)成分を配合することで起泡性が低下し、取扱いが容易になる場合がある。

【0059】

ノニオン界面活性剤である(C)成分、(D)成分、および(F)成分の合計は(A)成分100質量部に対して2.5~50.0質量部とすることができる。好ましくは、2.5~35.0質量部、より好ましくは3.0~30.0質量部である。2.5質量部以上であれば、本発明のプラスチック用離型剤の安定性が低下せず、濃淡分離やオイル浮き等を生じにくい。また、プラスチックに塗工した際に、ハジキが発生しにくくなる。一方で、50.0質量部以下であれば、プラスチック用離型剤を塗工した際に、プラスチックにストレスクラックが生じにくい。

【0060】

[組成物の調製]

本発明のプラスチック用離型剤の具体的な調製方法の一例は、主に以下に示す通りである。

(A)オルガノポリシロキサン、(B)アニオン界面活性剤、(C)ポリオキシエチレンアルキルエーテル、(D)ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、必要に応じて(F)ソルビタン脂肪酸エステル、および(E)水の一部を攪拌し、乳化した後に、残りの(E)水で希釈する。(A)成分の乳化が起こりにくい場合は、(A)~(D)成分、(F)成分のそれぞれの一部と(E)成分の一部を加えて攪拌した後、残りの(A)~(D)成分、(F)成分を加えてさらに攪拌することにより、容易に乳化をすることができる。特に(A)成分の粘度が $1,000\text{ mm}^2/\text{s}$ 未満の場合、(A)成分の乳化が起こりにくくなる場合がある。そのような場合は上述したように(A)~(D)成分、(F)成分を分割して加えることで、容易に乳化することができる。乳化処方の詳細の一例は以下の通りである。

【0061】

コンビミックス(プライミクス社)に(A)オルガノポリシロキサン、(B)アニオン界面活性剤、(C)ポリオキシエチレンアルキルエーテル、(D)ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル及び必要に応じて(F)ソルビタン脂肪酸エステル、および(E)水の一部を配合し、ホモミキサー(ステーター内のローターの回転による攪拌機)2,000rpmもしくはディスパー(歯形の羽根の回転による攪拌機)2,000rpm、およびアンカー20rpmで乳化する。全体が乳化した後、ディスパー2,000rpm、アンカー30rpmで所定の粒径になるまで15~180分攪拌した後、残りの(E)水を加えてホモミキサー2,000~3,000rpmにより希釈し、本発明のプラスチック用離型剤を調製する。

【0062】

乳化する際の温度について、好ましくは0~80、より好ましくは10~60である。10~80の温度では乳化しやすく、製造した乳化物がより安定になる傾向がある。乳化する際、圧力は常圧だけでなく減圧もしくは加圧でもよい。減圧もしくは加圧下で乳化する場合、泡が混入しにくくなり効果的に乳化できることがある。減圧にする場合の圧力は、原料が揮発しないよう原料の蒸気圧より高いことが好ましい。また、乳化時間は、特に指定はなく目的の粒径になった時間とすればよいが、一般的には30~360分間とすることが好ましい。

【0063】

10

20

30

40

50

乳化する際の乳化機は、原料や乳化組成物を攪拌することができるものであれば、特に制限はない。ローターとステーターからなる攪拌部を有するコロイドミル（I K A 社、P U C 社、日本精機製作所、イワキ社）やハイシェアミキサー（s i l v e r s o n 社、プライミクス社）、ホモディスパー（プライミクス社）、アジホモミキサー（プライミクス社）、ホモミキサーとホモディスパーとアンカーミキサーを組み合わせた3軸型分散混練機であるコンビミックス（プライミクス社）、同方向スクリュウもしくは異方向スクリュウを有する2軸混合機であるH A A K E M i n i L a b I I（T h e r m o s c i e n t i f i c 社）やM C 1 5、M C 5（レオ・ラボ社）等を使用することが可能である。

【0064】

本発明のプラスチック用離型剤には、本発明の目的に応じて、界面活性剤の他に保護コロイド剤ないし増粘剤としてポリビニルアルコール、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース、ポリビニルピロリドン、アルギン酸塩、キサンタン・ガム、アクリル酸重合体などの水溶性高分子を配合してもよい。さらにオキサゾリン系化合物や芳香族カルボン酸塩などの抗菌剤ないし防腐剤、香料、酸化防止剤、防錆剤、染料、充填剤、硬化触媒、有機粉体、無機粉体などを配合してもよい。

【0065】

本発明のプラスチック用離型剤の平均粒径は200nm以下である。好ましくは150nm以下、より好ましくは100nm以下である。200nmより平均粒径が大きいと、希釈安定性および機械安定性が低下し、希釈や攪拌の際にオイル浮き等が生じる恐れがある。また、長期に保存した場合、濃淡分離を生じる恐れもある。なお、平均粒径の下限としては特に制限はないが、例えば、10nmとすることができる。（株）堀場製作所製L A 9 2 0 もしくはL A 9 6 0、又はベックマンコールター社製N 4 P L U S により測定することができるが、本明細書においてはL A 9 6 0 で測定した平均粒径を示している。

【0066】

本発明のプラスチック用離型剤のpHは25において4.0~10.0であることが望ましい。好ましくは4.5~9.0、より好ましくは4.5~8.0である。pHが4.0~10.0の範囲内であれば、高温で保管した際に、(A)成分の構造が変化し、プラスチックに対する離型性に与える影響は少ない。

【0067】

上記の如くして得られたエマルジョンは、食品包装用のプラスチックシート等に用いる離型剤として極めて有用である。例えば(A)成分の含有量が0.1~2.0重量%である本発明のプラスチック用離型剤をローターダンプニング、グラビア方式もしくはスプレー方式で塗工できる。その塗布量は一般に乾燥基準で0.01~1.0g/m²、特に0.02~0.2g/m²が好適である。0.01g/m²以上であれば十分な離型性が得られ、また、1.0g/m²以下であれば、透明性およびベタつき感の観点から好ましい。

【0068】

食品容器包装用のプラスチックとしてはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリブテン、エチレンテトラシクロドデセン、エチレン2-ノルボルネン、ポリスチレン、AS樹脂、ABS樹脂、ポリフェニレンエーテル、ポリアクリロニトリル、ポリメタクリルスチレン、メタクリル樹脂、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリアセタール、ポリブチレンテレフタレート、ポリシクロヘキシレンジメチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、および塩化ビニル等が挙げられる。

【0069】

本発明によれば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステルおよび必要に応じてソルビタン脂肪酸エステルを特定の割合で配合し、オルガノポリシロキサンを乳化することで、優れた離型性を有し、かつ希釈安定性、機械安定性が良好で、さらにストレスクラックを生じにくいプラスチック用離型剤を提供することができる。

【実施例】

10

20

30

40

50

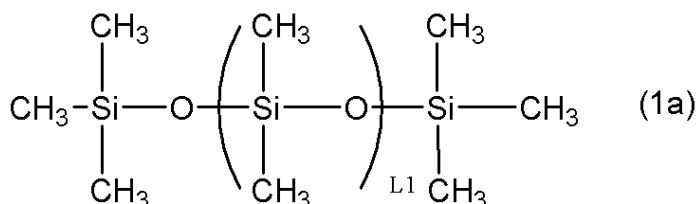
【 0 0 7 0 】

以下、実施例及び比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。なお、下記の例において、粘度はBM型もしくはBH型回転粘度計又はオストワルド粘度計により測定した25における値である。

【 0 0 7 1 】

[実施例 1]

【 化 9 】



10

上記式で示される(A)成分[1]オルガノポリシロキサン(1a)(L1は約550、粘度10,000mm²/s)30質量部(90g)、(B)成分[1]エマル270J(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液)0.2質量部(0.6g)、(C)成分[1]レオコールTDN90-80(2a)(ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル80%水溶液)6.0質量部(18g)、(D)成分[1]ノニオンLT-221(日油製、モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン)1.6質量部(4.8g)、(F)成分ノニオンLP-20R(日油製、モノラウリン酸ソルビタン)0.4質量部(1.2g)および(E)-1成分である水1.5質量部(4.5g)をホモディスパー2.5型(プライミクス製)500rpmで攪拌し、全体が乳化したら1,500rpmで20分攪拌した後、(E)-2成分である水を60.15質量部(180.45g)加え、ホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで3分攪拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム0.1質量部(0.3g)、クエン酸0.05質量部(0.15g)を加え、さらにホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで1分攪拌し、乳化組成物1を調製した。

20

【 0 0 7 2 】

[実施例 2]

(A)成分[1]オルガノポリシロキサン(1a)(L1は約550、粘度10,000mm²/s)30質量部(90g)、(B)成分[1]エマル270J(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液)1.3質量部(3.9g)、(C)成分[1]レオコールTDN90-80(2a)(ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル80%水溶液)6.0質量部(18g)、(D)成分[1]ノニオンLT-221(日油製、モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン)1.6質量部(4.8g)、(F)成分ノニオンLP-20R(日油製、モノラウリン酸ソルビタン)0.4質量部(1.2g)および(E)-1成分である水1.0質量部(3.0g)をホモディスパー2.5型(プライミクス製)500rpmで攪拌し、全体が乳化したら1,500rpmで20分攪拌した後、(E)-2成分である水を59.55質量部(178.65g)加え、ホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで3分攪拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム0.1質量部(0.3g)、クエン酸0.05質量部(0.15g)を加え、さらにホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで1分攪拌し、乳化組成物2を調製した。

30

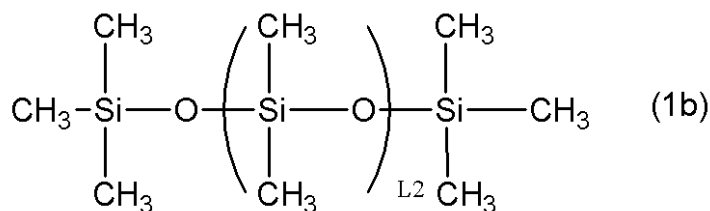
40

【 0 0 7 3 】

[実施例 3]

50

【化 1 0】



上記式で示される(A)成分[2]オルガノポリシロキサン(1b)(L2は約200、粘度 $1,000\text{mm}^2/\text{s}$)30質量部(90g)、(B)成分[1]エマル270J(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液)1.3質量部(3.9g)、(C)成分[1]レオコールTDN90-80(2a)(ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル80%水溶液)6.0質量部(18g)、(D)成分[1]ノニオンLT-221(日油製、モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン)1.6質量部(4.8g)、(F)成分ノニオンLP-20R(日油製、モノラウリン酸ソルビタン)0.4質量部(1.2g)および(E)-1成分である水1.0質量部(3.0g)をホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)500rpmで攪拌し全体が乳化したら、ホモディスパーII1,500rpmで20分攪拌した後、(E)-2成分である水を59.55質量部(178.65g)加え、ホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで3分攪拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム0.1質量部(0.3g)、クエン酸0.05質量部(0.15g)を加え、さらにホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで1分攪拌し、乳化組成物3を調製した。

【0074】

[実施例4]

(A)成分[2]オルガノポリシロキサン(1b)(L2は約200、粘度 $1,000\text{mm}^2/\text{s}$)30質量部(90g)、(B)成分[1]エマル270J(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液)1.3質量部(3.9g)、(B)成分[2]ニューコール291M(日本乳化剤製、ジオクチルスルホサクシネート・ナトリウム70%水溶液)1.0質量部(3.0g)、(C)成分[1]レオコールTDN90-80(2a)(ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル80%水溶液)1.25質量部(3.75g)、(D)成分[2]レオドールTW-O120V(花王製、モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン)1.6質量部(4.8g)、(F)成分ノニオンLP-20R(日油製、モノラウリン酸ソルビタン)0.4質量部(1.2g)および(E)-1成分である水1.5質量部(4.5g)をホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)500rpmで攪拌し、全体が乳化したら、ホモディスパーII、1,500rpmで20分攪拌した後、(E)-2成分である水を62.8質量部(188.4g)加え、ホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで3分攪拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム0.1質量部(0.3g)、クエン酸0.05質量部(0.15g)を加え、さらにホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで1分攪拌し、乳化組成物4を調製した。

【0075】

[実施例5]

(A)成分[1]オルガノポリシロキサン(1a)(L1は約550、粘度 $10,000\text{mm}^2/\text{s}$)30質量部(90g)、(B)成分[1]エマル270J(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液)1.3質量部(3.9g)、(C)成分[1]レオコールTDN90-80(2a)(ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル80%水溶液)6.0質量部(18g)、(D)成分[2]レオドールTW-O120V(花王製、モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン)

2.0質量部(6.0g)、および(E)-1成分である水1.0質量部(3.0g)をホモディスパー2.5型(プライミクス製)500rpmで攪拌し、全体が乳化したら1,500rpmで20分攪拌した後、(E)-2成分である水を59.55質量部(178.65g)加え、ホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで3分攪拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム0.1質量部(0.3g)、クエン酸0.05質量部(0.15g)加え、さらにホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで1分攪拌し、乳化組成物5を調製した。

【0076】

[実施例6]

(A)成分[1]オルガノポリシロキサン(1a)(L1は約550、粘度10,000mm²/s)30質量部(90g)、(B)成分[1]エマル270J(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液)1.3質量部(3.9g)、(C)成分[1]レオコールTDN90-80(2a)(ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル80%水溶液)6.0質量部(18g)、(D)成分[2]レオドールTW-O120V(花王製、モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン)1.6質量部(4.8g)、(F)成分ノニオンLP-20R(日油製、モノラウリン酸ソルビタン)0.4質量部(1.2g)および(E)-1成分である水1.0質量部(3.0g)をホモディスパー2.5型(プライミクス製)500rpmで攪拌し、全体が乳化したら1,500rpmで20分攪拌した後、(E)-2成分である水を59.55質量部(178.65g)加え、ホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで3分攪拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム0.1質量部(0.3g)、クエン酸0.05質量部(0.15g)加え、さらにホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで1分攪拌し、乳化組成物6を調製した。

【0077】

[比較例1]

(A)成分[1]オルガノポリシロキサン(1a)(L1は約550、粘度10,000mm²/s)30質量部(90g)、(B)成分[1]エマル270J(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液)1.3質量部(3.9g)および(C)成分[1]レオコールTDN90-80(2a)(ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル80%水溶液)8.5質量部(25.5g)、(E)-1成分である水1.5質量部(4.5g)をホモディスパー2.5型(プライミクス製)500rpmで攪拌し、全体が乳化したら1,500rpmで20分攪拌した後、(E)-2成分である水を58.55質量部(175.65g)加え、ホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで3分攪拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム0.1質量部(0.3g)、クエン酸0.05質量部(0.15g)を加え、さらにホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで1分攪拌し、乳化組成物7を調製した。

【0078】

[比較例2]

(A)成分[1]オルガノポリシロキサン(1a)(L1は約550、粘度10,000mm²/s)30質量部(90g)、(B)成分[1]エマル270J(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液)1.3質量部(3.9g)、界面活性剤[2]エマルゲン104P(2b)(花王製、ポリオキシエチレン(4)ラウリルエーテル)4.8質量部(14.4g)、(D)成分[2]レオドールTW-O120V(花王製、モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン)1.6質量部(4.8g)、(F)成分ノニオンLP-20R(日油製、モノラウリン酸ソルビタン)0.4質量部(1.2g)および(E)-1成分である水2.0質量部(6.0g)をホモディスパー2.5型(プライミクス製)500rpmで攪拌し、全体が乳化したら1,500rpmで20分攪拌した後、(E)-2成分である水を59.75質量部(179.25g)加え、ホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpm

10

20

30

40

50

mで3分撹拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム0.1質量部(0.3g)、クエン酸0.05質量部(0.15g)を加え、さらにホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで1分撹拌し、乳化組成物8を調製した。

【0079】

[比較例3]

成分[3]オルガノポリシロキサン(1c)(L1は約550、オクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサン、ドデカメチルシクロヘキサシロキサンそれぞれの含有量は3.3%、粘度7,000mm²/s)30質量部(90g)、(B)成分[1]エマル270J(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液)1.3質量部(3.9g)、(C)成分[1]レオコールTDN90-80(2a)(ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル80%水溶液)6.0質量部(18.0g)、(D)成分[1]ノニオンLT-221(日油製、モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン)1.6質量部(4.8g)、(F)成分ノニオンLP-20R(日油製、モノラウリン酸ソルビタン)0.4質量部(1.2g)および(E)-1成分である水2.0質量部(6.0g)をホモディスパー2.5型(プライミクス製)500rpmで撹拌し、全体が乳化したら1,500rpmで15分撹拌した後、(E)-2成分である水を58.55質量部(175.65g)加え、ホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで3分撹拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム0.1質量部(0.3g)、クエン酸0.05質量部(0.15g)を加え、さらにホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで1分撹拌し、乳化組成物9を調製した。

10

20

【0080】

[比較例4]

(A)成分[1]オルガノポリシロキサン(1a)(L1は約550、粘度10,000mm²/s)30質量部(90g)、(C)成分[1]レオコールTDN90-80(2a)(ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル80%水溶液)6.0質量部(18g)、(D)成分[1]ノニオンLT-221(日油製、モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン)1.6質量部(4.8g)、(F)成分ノニオンLP-20R(日油製、モノラウリン酸ソルビタン)0.4質量部(1.2g)および(E)-1成分である水1.5質量部(4.5g)をホモディスパー2.5型(プライミクス製)500rpmで撹拌し、全体が乳化したら1,500rpmで20分撹拌した後、(E)-2成分である水を60.35質量部(181.05g)加え、ホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで3分撹拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム0.1質量部(0.3g)、クエン酸0.05質量部(0.15g)を加え、さらにホモミクサーMARKII 2.5型(プライミクス製)1,500rpmで1分撹拌し、乳化組成物10を調製した。

30

【0081】

[比較例5]

(A)成分[1]オルガノポリシロキサン(1a)(L1は約550、粘度10,000mm²/s)30質量部(90g)、(B)成分[1]エマル270J(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液)1.3質量部(3.9g)、界面活性剤[3]ポリオキシエチレンアルキルエーテル(2d)(C_mH_{2m+1}(OCH₂CH₂)_nOH、mは10、nは3)2.0質量部(6.0g)、界面活性剤[4]ポリオキシエチレンアルキルエーテル65%水溶液(2e)(C_mH_{2m+1}(OCH₂CH₂)_nOH、mは10、nは4)4.3質量部(12.9g)、(D)成分[1]ノニオンLT-221(日油製、モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン)1.6質量部(4.8g)、(F)成分ノニオンLP-20R(日油製、モノラウリン酸ソルビタン)0.4質量部(1.2g)および(E)-1成分である水1.0質量部(3.0g)をホモディスパー2.5型(プライミクス製)500rpmで撹拌し、全体が乳化したら1,500rpmで20分撹拌した後、(E)-2成分である水を59.25質量部(

40

50

177.75 g) 加え、ホモミクサー MARK II 2.5 型 (プライミクス製) 1,500 rpm で 3 分 攪拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム 0.1 質量部 (0.3 g)、クエン酸 0.05 質量部 (0.15 g) を加え、さらにホモミクサー MARK II 2.5 型 (プライミクス製) 1,500 rpm で 1 分 攪拌し、乳化組成物 11 を調製した。

【0082】

[比較例 6]

オクタメチルシクロテトラシロキサン 29.914 質量部 (89.742 g)、ヘキサメチルジシロキサン 0.086 質量部 (0.258 g) の混合物に、(B) 成分 [3] エマル 2FG 1 質量部 (3 g) を (E) - 1 成分である水 9 質量部 (27 g) に溶解した水溶液を配合し、ホモミクサー MARK II 2.5 型 (プライミクス製) 500 rpm で攪拌し、全体が乳化したら、5,000 rpm に上げて約 15 分間高速攪拌した後、(E) - 2 成分である水 49.35 質量部 (148.05 g) を加えてホモミクサー MARK II 2.5 型 (プライミクス製) 1,500 rpm で 3 分 攪拌し希釈した。次いでこのエマルジョンを高圧ホモジナイザーにより 300 kg/cm^2 の圧力で二次乳化した後、50 で 20 時間加熱した後、約 15 で 10 時間冷却し、10% 炭酸ナトリウム水溶液 2 質量部 (6 g) を加えて中和し、ジメチルポリシロキサンのエマルジョンを得た。このエマルジョン 100 質量部に対して、同量のイソプロピルアルコールを添加してジメチルポリシロキサンの抽出を行ない、抽出油を水洗後、105 で乾燥して得たジメチルポリシロキサンの粘度は 25 において約 $10,000 \text{ mm}^2/\text{s}$ であった。また、このエマルジョン中にはオクタメチルシクロテトラシロキサンが 1.9%、デカメチルシクロペンタシロキサンが 0.8%、ドデカメチルシクロヘキサシロキサンが 0.15% 含まれていた。この乳化重合したエマルジョン 91.35 質量部 (274.05 g) に対して (C) 成分 [1] レオコール TDN 90-80 (2a) (ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル 80% 水溶液) 8.5 質量部 (25.5 g) および安息香酸ナトリウム 0.1 質量部 (0.3 g)、クエン酸 0.05 質量部 (0.15 g) を加え、碇型の攪拌棒で 100 rpm、30 分混合し、乳化組成物 12 を調製した。

【0083】

[比較例 7]

オクタメチルシクロテトラシロキサン 29.914 質量部 (89.742 g)、ヘキサメチルジシロキサン 0.086 質量部 (0.258 g) の混合物に、(B) 成分 [3] エマル 2FG 1 質量部 (3 g) を (E) - 1 成分である水 9 質量部 (27 g) に溶解した水溶液を配合し、ホモミクサー MARK II 2.5 型 (プライミクス製) 500 rpm で攪拌し、全体が乳化したら、5,000 rpm に上げて約 15 分間高速攪拌した後、(E) - 2 成分である水 54.85 質量部 (164.55 g) を加えてホモミクサー MARK II 2.5 型 (プライミクス製) 1,500 rpm で 3 分 攪拌し希釈した。次いでこのエマルジョンを高圧ホモジナイザーにより、 300 kg/cm^2 の圧力で二次乳化した後、50 で 20 時間加熱した後、約 15 で 10 時間冷却し、10% 炭酸ナトリウム水溶液 2 質量部 (6 g) を加えて中和し、ジメチルポリシロキサンのエマルジョンを得た。このエマルジョン 100 質量部に対して、同量のイソプロピルアルコールを添加してジメチルポリシロキサンの抽出を行ない、抽出油を水洗後、105 で乾燥して得たジメチルポリシロキサンの粘度は 25 において約 $10,000 \text{ mm}^2/\text{s}$ であった。また、このエマルジョン中にはオクタメチルシクロテトラシロキサンが 1.9%、デカメチルシクロペンタシロキサンが 0.8%、ドデカメチルシクロヘキサシロキサンが 0.15% 含まれていた。この乳化重合したエマルジョン 96.95 質量部 (290.85 g) に対してグリセリン 3 質量部 (9 g) および安息香酸ナトリウム 0.1 質量部 (0.3 g)、クエン酸 0.05 質量部 (0.15 g) を加え、碇型の攪拌棒で 100 rpm、30 分混合し、乳化組成物 13 を調製した。

【0084】

[比較例 8]

(A) 成分 [1] オルガノポリシロキサン (1a) (L1 は約 550、粘度 10,000

10

20

30

40

50

0 mm² / s) 30 質量部 (90 g)、(B) 成分 [1] エマール 270 J (花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム 70 % 水溶液) 1.3 質量部 (3.9 g)、(C) 成分 [1] レオコール TDN90 - 80 (2 a) (ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル 80 % 水溶液) 12.0 質量部 (36 g)、(D) 成分 [1] ノニオン LT - 221 (日油製、モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン) 1.6 質量部 (4.8 g)、(F) 成分 ノニオン LP - 20 R (日油製、モノラウリン酸ソルビタン) 0.4 質量部 (1.2 g) および (E) - 1 成分である水 1.0 質量部 (3.0 g) をホモディスパー 2.5 型 (プライミクス製) 500 rpm で攪拌し、全体が乳化したら 1,500 rpm で 20 分攪拌した後、(E) - 2 成分である水を 53.55 質量部 (160.65 g) 加え、ホモミクサー MARK II 2.5 型 (プライミクス製) 1,500 rpm で 3 分攪拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム 0.1 質量部 (0.3 g)、クエン酸 0.05 質量部 (0.15 g) を加え、さらにホモミクサー MARK II 2.5 型 (プライミクス製) 1,500 rpm で 1 分攪拌し、乳化組成物 14 を調製した。

10

【比較例 9】

(A) 成分 [1] オルガノポリシロキサン (1 a) (L 1 は約 550、粘度 10,000 mm² / s) 30 質量部 (90 g)、(B) 成分 [1] エマール 270 J (花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム 70 % 水溶液) 1.3 質量部 (3.9 g)、界面活性剤 [5] ポリオキシエチレンアルキルエーテル (2 f) (C_mH_{2m+1}(OCH₂CH₂)_nOH、m は 22、n は 20) 4.8 質量部 (14.4 g)、(D) 成分 [1] ノニオン LT - 221 (日油製、モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン) 1.6 質量部 (4.8 g)、(F) 成分 ノニオン LP - 20 R (日油製、モノラウリン酸ソルビタン) 0.4 質量部 (1.2 g) および (E) - 1 成分である水 2.5 質量部 (7.5 g) をホモディスパー 2.5 型 (プライミクス製) 500 rpm で攪拌し、全体が乳化したら 1,500 rpm で 20 分攪拌した後、(E) - 2 成分である水を 59.25 質量部 (177.75 g) 加え、ホモミクサー MARK II 2.5 型 (プライミクス製) 1,500 rpm で 3 分攪拌し希釈した後に安息香酸ナトリウム 0.1 質量部 (0.3 g)、クエン酸 0.05 質量部 (0.15 g) を加え、さらにホモミクサー MARK II 2.5 型 (プライミクス製) 1,500 rpm で 1 分攪拌し、乳化組成物 15 を調製した。

20

【0085】

上記実施例、比較例について、平均粒径、pH、遠心分離安定性、水希釈安定性、機械安定性、プラスチック (PET) に対する濡れ性、プラスチック (OPS) に対するストレスクラックの評価を行った。これらの結果を表 1 ~ 3 に示す。

30

【0086】

平均粒径：

乳化組成物 1 ~ 15 を水で約 10 倍に希釈し、HORIBA LA960 で測定した値である。

【0087】

pH：

乳化組成物 1 ~ 15 を 25 で pH メーター (HORIBA 製 LAQUA) にて測定した値である。

40

【0088】

遠心分離安定性：

乳化組成物 1 ~ 15 を約 15 mL 専用のチューブに入れて、遠心分離器 H - 19 FM (コクサン社製) で 3,000 rpm、15 分間回転させた後、チューブの上層部 1.0 g と下層部 1.0 g の不揮発分 (105 × 3 時間) を測定する。

上層部の不揮発分 / 下層部の不揮発分 = 0.95 ~ 1.05 を合格とする。それ以外の場合は、経時で保管した際に濃淡分離する可能性がある。

【0089】

水希釈安定性：

各乳化組成物 1 ~ 15 の 2 g と水 98 g を混合し、それぞれプラスチック用離型剤 1 を

50

調製した。200 mL ビーカーに全量入れて、1日静置し、プラスチック用離型剤1の表面を観察した。

：濃淡分離することなく、プラスチック用離型剤が分散。

表面上にオイルスポットや干渉膜なし、もしくは表面上に1～3割程度干渉膜が生じる。

：濃淡分離することなく、プラスチック用離型剤が分散。

表面上にオイルスポットや干渉膜なし、もしくは表面上に3～6割程度干渉膜が生じる。

x：プラスチック用離型剤が不均一に分散。

もしくは、表面上に6割以上の干渉膜もしくはオイルスポットが生じる。

および を合格とする。

【0090】

10

機械安定性：

各乳化組成物1～15の10gと水90gを混合し、それぞれプラスチック用離型剤2を調製した。プラスチック用離型剤2を200 mL ビーカーに入れ、ホモミクサーMARK IIで3,000 rpm、10分間攪拌した後1日静置し、液面を観察した。

：濃淡分離することなく、プラスチック用離型剤が分散。

表面上にオイルスポットや干渉膜なし、もしくは表面上に1～3割程度干渉膜が生じる。

：濃淡分離することなく、プラスチック用離型剤が分散。

表面上にオイルスポットや干渉膜なし、もしくは表面上に3～6割程度干渉膜が生じる。

x：プラスチック用離型剤が濃淡分離する。

もしくは、表面上に6割以上の干渉膜もしくはオイルスポットが生じる。

および を合格とする。

20

【0091】

濡れ性：

上記プラスチック用離型剤2をワイヤーバーNO.3 (R.D. Specialties, U.S.A製)によりPETフィルムに塗工する。目視ではじきを観察する。

：全体に濡れる

：一部にはじきを生じる

x：塗工後すぐに全体がはじく

および を合格とする。

【0092】

30

クラック性：

上記プラスチック用離型剤1をガーゼでOPSシートに塗工する。直径37 mmの筒にOPSシートを巻き付け、クラックが生じるか目視で確認する。

：筒に巻き付け後75秒以内にクラックは生じない

x：筒に巻き付け後75秒以内にクラックが生じる

を合格とする。

【0093】

(成分(A)および比較用オルガノポリシロキサン)

成分(A)[1]：オルガノポリシロキサン(1a)

(L1は約550、粘度10,000 mm²/s)

40

成分(A)[2]：オルガノポリシロキサン(1b)

(L2は約200、粘度1,000 mm²/s)

上記成分(A)[1]、[2]のオクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサン、ドデカメチルシクロヘキサシロキサンそれぞれの含有量は0.1%未満である。

成分[3]：オルガノポリシロキサン(1c)

(L1は約550、オクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサン、ドデカメチルシクロヘキサシロキサンそれぞれの含有量は3.3%、粘度7,000 mm²/s)

オルガノポリシロキサン(1c)は成分(A)オルガノポリシロキサン(1a)にオク

50

タメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサン、ドデカメチルシクロヘキサシロキサンがそれぞれ3.3%になるように配合したものである。

成分[4]: オルガノポリシロキサン(1d)
(L1は約550)

オルガノポリシロキサン(1d)は乳化重合により調製したものであり、オルガノポリシロキサン(1d)100質量部中にオクタメチルシクロテトラシロキサン6.3%、デカメチルシクロペンタシロキサン2.7%、ドデカメチルシクロヘキサシロキサン0.5%含まれている。

【0094】

(成分(B))

成分(B)[1]: エマール270J(花王製)

ポリオキシエチレン(2)アルキルエーテル硫酸ナトリウム70%水溶液

成分(B)[2]: ニューコール291M(日本乳化剤製)

ジオクチルスルホサクシネート・ナトリウム70%水溶液

成分(B)[3]: エマール2FG(花王製)

ラウリル硫酸Na

【0095】

(成分(C)および比較用界面活性剤)

成分(C)[1]: レオコールTDN90-80(ライオン製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル80%水溶液)(2a)

($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ の80%水溶液、mは13、nは9)

界面活性剤[2]: エマルゲン104P(花王製、ポリオキシエチレンアルキルエーテル)(2b)

($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ 、mは12、nは4)

界面活性剤[3]: ポリオキシエチレンアルキルエーテル(2d)

($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ 、mは10、nは3)

界面活性剤[4]: ポリオキシエチレンアルキルエーテル65%水溶液(2e)

($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ 、mは10、nは40)

界面活性剤[5]: ポリオキシエチレンアルキルエーテル(2f)

($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ 、mは22、nは20)

【0096】

(成分(D))

成分(D)[1]: ノニオンLT-221(日油製)

モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン

成分(D)[2]: レオドルTW-O120V(花王製)

モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン

【0097】

(成分(E))

成分(E)-1、成分(E)-2: 水

【0098】

(成分(F))

成分(F): ノニオンLP-20R(日油製)モノラウリン酸ソルビタン

【0099】

10

20

30

40

50

【表 1】

組成(%)		実施例					
		1	2	3	4	5	6
(A)成分	[1]	30	30			30	30
	[2]			30	30		
(B)成分	[1]	0.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	[2]				1.0		
(C)成分	[1]	6.0	6.0	6.0	1.25	6.0	6.0
(D)成分	[1]	1.6	1.6	1.6			
	[2]				1.6	2.0	1.6
(E-1)成分		1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0
(E-2)成分		60.15	59.55	59.55	62.8	59.55	59.55
(F)成分		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4
安息香酸ナトリウム		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
クエン酸		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
合計		100	100	100	100	100	100
乳化組成物		1	2	3	4	5	6
平均粒径 (nm)		80	70	50	70	80	90
pH		4.8	5.0	5.0	4.9	5.1	5.1
遠心分離安定性		1.01	1.01	1.00	1.01	1.00	1.00
水希釈安定性		○	○	○	○	○	○
機械安定性		△	△	△	○	○	○
濡れ性		○	○	○	△	△	○
クラック性		○	○	○	○	○	○

【 0 1 0 0 】

10

20

30

40

50

【表 2】

組成(%)		比較例			
		1	2	3	4
(A)成分およびオルガ ノポリシロキサン	[1]	30	30		30
	[3]			30	
	[4]				
(B)成分	[1]	1.3	1.3	1.3	
	[3]				
(C)成分および 界面活性剤	[1]	8.5		6.0	6.0
	[2]		4.8		
(D)成分	[1]			1.6	1.6
	[2]		1.6		
(E-1)成分		1.5	2.0	2.0	1.5
(E-2)成分		58.55	59.75	58.55	60.35
(F)成分			0.4	0.4	0.4
10%炭酸ナトリウム水溶液					
グリセリン					
安息香酸ナトリウム		0.1	0.1	0.1	0.1
クエン酸		0.05	0.05	0.05	0.05
合計		100	100	100	100
乳化組成物		7	8	9	10
平均粒径(nm)		170	430	160	80
pH		4.8	5.3	4.9	4.9
遠心分離安定性		1.01	1.00	1.01	1.01
水希釈安定性		△	△	△	△
機械安定性		×	×	×	×
濡れ性		○	○	○	○
クラック性		×	×	○	○

【 0 1 0 1 】

10

20

30

40

50

【表 3】

組成 (%)		比較例				
		5	6	7	8	9
(A)成分およびオルガ ノポリシロキサン	[1]	30			30	30
	[3]					
	[4]		30	30		
(B)成分	[1]	1.3			1.3	1.3
	[3]		1.0	1.0		
(C)成分および 界面活性剤	[1]		8.5		12.0	
	[2]					
	[3]	2.0				
	[4]	4.3				
	[5]					4.8
(D)成分	[1]	1.6			1.6	1.6
(E-1)成分		1.0	9.0	9.0	1.0	2.5
(E-2)成分		59.25	49.35	54.85	53.55	59.25
(F)成分		0.4			0.4	0.4
10%炭酸ナトリウム水溶液			2.0	2.0		
グリセリン				3.0		
安息香酸ナトリウム		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
クエン酸		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
合計		100	100	100	100	100
乳化組成物		11	12	13	14	15
平均粒径 (nm)		70	210	210	70	150
pH		5.0	5.1	5.1	5.1	5.1
遠心分離安定性		1.01	1.03	0.99	0.99	1.00
水希釈安定性		△	△	△	○	△
機械安定性		△	×	×	△	×
濡れ性		○	○	×	○	○
クラック性		×	×	○	×	×

比較例 6、7 では 10%ラウリル硫酸水溶液 1.0 質量部と 10%炭酸ナトリウム水溶液 2 質量部が反応し、最終的な乳化組成物ではラウリル硫酸ナトリウム 1.1 質量部となる。

【0102】

表 1 から、本発明のプラスチック用離型剤は希釈安定性、機械安定性に優れ、濡れ性が良好で、かつプラスチックに対してクラックが生じにくいオルガノポリシロキサンのエマルジョンであるプラスチック用離型剤であることがわかる。

【0103】

これに対して、本発明における成分 (D) も (F) も含有しない比較例 1、6 では、機械安定性とクラック性が劣っていた。

また、比較例 2、6、7 では、離型剤の平均粒径が 200 nm より大きく、このため機械安定性が低下したとも考えられる。

【0104】

10

20

30

40

50

本発明の成分(C)と異なり、 $C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ 中、 m は12であるが n が4である比較例2においては、クラックが生じやすくなった。

また、本発明の成分(C)における $C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ 中、 m も n も下限を下回る界面活性剤[3]を使用した比較例5でも、クラックが生じやすくなった。

さらに、本発明の成分(C)と異なり、 $C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ 中、 n は20であるが m が22である比較例9においては、機械安定性が低下した。

【0105】

オクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサンおよびドデカメチルシクロヘキサシロキサンの含有量がそれぞれ3%を超える比較例3では、機械安定性が低下した。

【0106】

本発明の成分(B)を含有しない比較例4では、機械安定性が低下した。

【0107】

本発明における成分(C)、(D)、(F)を含有していない比較例7では、ノニオン界面活性剤は使用されてなく、はじきが発生し、濡れ性が劣る結果となった。

【0108】

また、成分(C)を、本発明における成分(A)に対する配合量の範囲の上限を超えて含有した比較例8では、クラックが生じやすくなった。

【0109】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

C 0 8 L	83/04 (2006.01)	F I	C 0 8 L	83/04	
C 0 9 K	3/00 (2006.01)		C 0 9 K	3/00	R

信越化学工業株式会社 シリコン電子材料技術研究所内

(72)発明者

多和田 華子

群馬県安中市松井田町人見1番地10 信越化学工業株式会社 シリコン電子材料技術研究所内

審査官 坂本 薫昭

(56)参考文献

特開2011-032586(JP,A)
特表2010-505970(JP,A)
特開2004-018797(JP,A)
特開2002-086639(JP,A)
特開平11-140191(JP,A)
特開平08-188744(JP,A)
特開平07-070547(JP,A)
特開昭63-153108(JP,A)
特開昭60-217259(JP,A)
国際公開第2016/132834(WO,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 2 9 C 3 3 / 6 4
C 0 8 J 7 / 0 4 - 7 / 0 6
C 0 8 K 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8
C 0 8 L 1 / 0 0 - 1 0 1 / 1 6
C 0 9 K 3 / 0 0