公告本

86年5月9日 修正補充

申請日期	84. 7. 26.
案號	84107742
類別	C08K 5/00, C08L 23/08

Int.Cl[6]

A4
C4

311921

中文說明書修正本(86年5月)

（以上各欄由本局填註）

發明 新型 專利說明書

一、發明新型名稱	中文	改良之自潤滑熱塑性聚合物組合物
	英文	"IMPROVED SELF-LUBRICATING THERMOPLASTIC POLYMER COMPOSITION"
二、發明創作人	姓名	艾力克司．弗修姆
	國籍	美國
	住、居所	美國紐澤西州帕西佩尼市洛克道路21號
三、申請人	姓名（名稱）	美商霍奇士西蘭尼斯公司
	國籍	美國
	住、居所（事務所）	美國紐澤西州諾桑莫鎮洛特路202-206號
	代表人姓名	伊．吉．賽桑

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

本案已向：

美　國（地區）　申請專利，申請日期：1995.2.28 案號：08/396,048, □有　□無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 1 ）

發明領域

本發明係有關於自潤滑，低磨損組合物，其特徵爲含有熱塑性聚合物及潤滑系統。由此組合物製備之成形物件具有低摩擦性質以及負重下低表面磨損。

發明背景

熱塑性聚合物，例如聚醯胺、聚酯、聚苯硫、聚氧化甲烯、聚烯烴、苯乙烯聚合物及聚碳酸酯，其特徵爲具有極優異之機械及電氣性質，以及良好模塑性及化學耐性。然而，這些聚合物用在一些摩擦環境，例如塑料對金屬及塑料對塑料界面時，磨潤性質(tribological properties)也許不足。雖然，已有許多潤滑組合物用在熱塑性聚合物以改良摩擦及磨損性質，但某些用途則因可能的污染，例如，食物處理，服裝製備及揮發環境，而禁止使用許多可用的潤滑劑。

曾經試圖藉由將潤滑劑直接併入熱塑性聚合物，再由其製造成形物件，以改良由熱塑性聚合物製備之物件之摩擦性質並降低其表面磨損。曾在熱塑性聚合物中加入許多材料之不同組合，包括固體潤滑劑及纖維(例如，石墨，雲母、矽石、滑石粉、氮化硼及硫化鉬)、石蠟、石油及合成潤滑油，及聚合物(例如，聚乙烯及聚四氟乙烯)以改良潤滑性質。

然而，在熱塑性聚合物中添加許多這些添加物之不同組合，雖會改良磨潤性質，卻降低了其他所要物理及機械性質。一些潤滑劑已證明在低速度及負重下短期很理想，但

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（2）

許多這些潤滑劑受歡迎的摩擦性質在高負重下長時間會明顯變壞。

因此需要在增高負重下長時間擁有耐表面磨損及低摩擦性質之熱塑性組合物。適當的組合物，在製成成形物件後，應維持熱塑性聚合物長久相伴之所要機械及物理性質，且用在食物處理及服裝製造工業時，應爲非-污染性。

發明之概述

本發明係有關於適用於製造具有滑動表面之成形物件的自潤滑組合物，其特徵爲含有：(a)約70至約99.5重量%之熱塑性聚合物；(b)約30至約0.5重量之潤滑系統，其特徵爲(i)至少約60至約70重量%之非常高分子量聚乙烯，特徵爲具有分子量至少約500,000，密度至少約0.94克/立方厘米及模流動指數(MFI)約0.4至約2.2克/10分；(ii)至少約20至約30重量%之高密度聚乙烯均聚物或共聚物，特徵爲具有密度約0.95克/立方厘米及MFI約3.0克/10分；(iii)至少約0.05重量%之酸金屬鹽，選自硬脂酸鈣及硬脂酸鋅；(iv)至少約0.05重量%之低分子量，非極性聚乙烯蠟，特徵爲分子量約5,000至約10,000；(v)至少約0.05重量%之脂肪酸醯胺蠟，選自雙-硬脂醯乙二醯胺及雙-棕櫚醯乙二醯胺；及(vi)至少約0.05重量%之酚系抗氧化劑/亞磷酸鹽共穩定劑，全以潤滑系統之總重爲準；(c)至少約0.08重量%之蓖麻酸鈣或羥基硬脂酸鈣；(d)至少約0.2重量%之位阻酚；(e)至少約0.2重量%之與二環氧化物交聯之氧化甲烯共聚物；及(f)至少約0.01重量%之N,N'-二烯雙-硬脂醯胺，全以組合物之總

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 3 ）

重爲準。

本發明亦係有關於一種改良熱塑性物件之潤滑度之方法，其特徵爲由自潤滑組合物製造物件，所用方法爲將至少約0.5重量%潤滑系統與熱塑性聚合物(以組合物之總重爲準)混合以產生自潤滑組合物，再將組合物製成成形物件，其中該物件具有改良的表面及摩擦性質。此組合物適合於許多摩擦用途，如齒輪、滑輪、軸承、凸輪、滑板、導輪、槓桿、輥輪，輸送帶鏈節等。

發明之詳細說明

本發明之自潤滑組合物一般含有熱塑性聚合物及潤滑系統。此組合物之特徵爲含有至少約70至約99.5重量%之熱塑性聚合物及約30至約0.5重量%之潤滑系統(以組合物之總重爲準)。一般而言，組合物含有約85至約99重量%之熱塑性聚合物及約15至約1重量%之潤滑系統(以組合物之總重爲準)。較佳爲組合物含有約98重量%之熱塑性聚合物及約2重量%之潤滑系統。

潤滑系統一般係在添加至聚合物前即製備，且可與適當加工處理添加劑一起加至熱塑性聚合物中。不會貶低聚合物潤滑系統、物理及機械性質之加工處理添加劑皆可加入，以在調合、擠壓及製作成形物件之前，幫助潤滑系統分散於聚合物中。

雖然本發明一般係針對於改良選自聚醯胺、聚酯、聚苯硫、聚氧化甲烯，聚烯烴，苯二烯聚合物及聚碳酸酯之熱塑性樹脂之表面磨損及潤滑度，但特佳之一類熱塑性樹脂

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
泉
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 4 ）

爲聚氧化甲烯。

可用於本發明之氧化甲烯聚合物，亦即，聚合縮醛或聚氧化甲烯，其一般的特徵爲具有以下一般化學式的循環氧亞甲基重複單元：

$$—O—CH_2—$$

可用於製備本發明自潤滑組合物之聚合縮醛一般都具有高含量之氧亞甲基單元，亦即，一般高於約85%。這些材料市面上可自許多製造廠家購得，如均聚物、共聚物、三聚物及類似物。這些高度結晶之縮醛，以下將作簡單說明，係本技藝所熟知者且曾廣泛檢討過。例如，聚縮醛之檢討，名稱爲"Acetal Resins" (T. J. Dolce及J. A. Grates著)，可查閱Encyclopedia of polymer Science and Engineering第二版，第一卷，第42-61頁(John Wiley and Sons出版)。有關縮醛共聚物的另外資料可查閱法國專利1,221,148，以及概括讓渡之美國專利3,027,352，3,072,069，3,147,234及3,210,318。

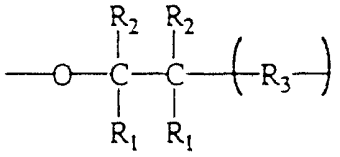
一般而言，縮醛可由無水甲醛或三噁烷聚合而製備，氧化甲烯均聚物通常對熱降解很穩定，之所以如此係末端以例如酯基或醚基，如自烷酸酐(例如，醋酸酐)或二烷基醚(例如二甲基醚)衍生者封端，或在均聚物中加有穩定劑混合物。市售縮醛均聚物係由無水甲醛在引發劑之存在下聚合，之後在醋酸鈉觸媒之存在下，以醋酸酐乙醯化半縮醛端基將聚合物末端封閉而製得。製造末端封閉縮醛均聚物之方法，美國專利2,786,994及2,998,409中已有教示。縮醛均

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 5 ）

聚物已爲本技藝所熟知，市面上可購得商標名DELRIN®及TENAC®者。

據發現，特別適用於本發明組合物之聚合縮醛爲具有重複單元之結晶氧化甲烯共聚物，其重複單元基本上係由氧亞甲基散佈著具以下化學式之氧(高碳伸烷)基所組成：



其中每一R_1及R_2爲氫，低碳烷基或鹵素取代之低碳烷基，每一R_3爲亞甲基、氧亞甲基、低碳烷基或鹵烷基取代之亞甲基，或低碳烷基或鹵烷基取代之氧亞甲基，及n爲零或1至3(含)的整數。每一低碳烷基較佳含有一或二個碳原子。氧亞甲基一般將構成此等聚合物中約85至約99.9%之循環單元且一般在酸性觸媒之存在下藉由三噁烷之開環聚合作用而併入。氧(高碳伸烷)基係藉環中除三噁烷外具有至少二個相鄰碳原子之環狀醚或環狀甲醛共聚合而併入聚合物中。環狀醚或甲醛可藉打斷氧-碳鍵結而併入。較佳氧(高碳伸烷)基爲氧伸乙基，其化學式爲：

$$—O—CH_2—CH_2—$$

氧伸乙基可藉由氧化乙烯或1,3-二噁茂烷與三噁烷共聚合而併入聚合物中。

較佳結晶縮醛共聚物，如上所述具有基本上由氧亞甲基及氧伸乙基組成之結構，其熔點至少150℃。彼等在約175

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

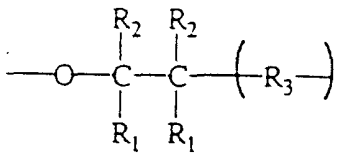
五、發明說明（ 6 ）

℃至約230℃範圍之溫度下通常可軋或加工處理，且通常高度結晶，具有聚合物結晶度自約40%至約90%或更高。

一般而言，氧化甲烯共聚物係在製造後藉由將聚合物鏈不穩定分子末端降解至相當穩定的碳-碳鍵，不讓聚合物鏈之每一端進一步降解之地步予以穩定。此種不穩定分子端之降解一般係以水解進行，如美國專利3,219,623(頒予Berardinelli)所揭示。氧化甲烯共聚物亦可藉由末端封閉予以穩定，同樣使用熟諳本技藝者所熟知之技術，例如，在醋酸鈉觸媒之存在下以醋酸酐乙醯化。

特佳之一類氧化甲烯共聚物爲市售商品名CELCON®縮醛共聚物。CELCON縮醛共聚物一般爲約98重量%三噁烷與約2重量%二噁茂烷之共聚物。CELCON係Hoechst Celanese公司之註册商標。本發明之組合物可使用任何商業級CELCON縮醛，包括CELCON級U-10，M-25，M-90，M-270及M-450製造。CELCON M-25縮醛共聚物具有熔融指數約2.5克/10分，此係根據ASTM D1238-82測得者。CELCON M-90縮醛共聚物具有較CELCON M-25爲低之分子量與熔融粘度。CELCON M-270具有較CELCON M-25更低之分子量及熔融粘度。

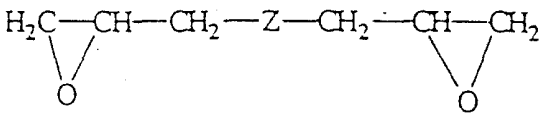
氧化甲烯三聚物亦可使用於製造本發明之自潤滑組合物。這些三聚物含有氧亞甲基，氧(高碳伸烷)基，諸如相當於以下一般化學式者：



（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 7 ）

及已與氧亞甲基及氧(高碳伸烷)基共聚物之第三基。以上所述之三聚物一般係由三噁烷與環狀醚或環狀縮醛及雙官能化合物之第三單體，如具以下化學式之二縮水甘油反應而製造：



其中Z代表碳-碳鍵、氧原子，1至8個(含)碳原子、較佳2至4個碳原子之氧烷氧基，4至8個(含)碳原子之氧環烷氧基，氧聚(低碳烷氧)基，較佳爲具有2至4個循環低碳烷氧基，其各有1或2個碳原子者。適當雙官能化合物之實例包括乙二醇、1,2-丙二醇及1,4-丁二醇之二縮水甘油醚，而以1,4-丁二醇之二縮水甘油醚較佳。一般而言，當製備此等三聚物時，較佳使用89.0至99.89重量%三噁烷，0.1至10重量%環狀醚或環狀縮醛及0.01至1重量%雙官能化合物之比率，以形成三聚物所用單體之總重爲準。特佳之氧化甲烯三聚物爲Hoechst Celanese公司出售之CELCON U-10縮醛聚合物，一種1,4-丁二醇二縮水甘油醚，二噁茂烷及三噁烷之三聚物，含有自此三種單體衍生之重複單元，分別爲0.05重量%，2.0重量%及97.95重量%(以單體之總重爲準)。氧化甲烯基三聚物係以本技藝熟知之方法製造及穩定，這些方法一般類似於製造共聚物所用者。製造氧化甲烯基三聚物方法及其組合物之更詳細說明可查閱先前提及的專利資料。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 8 ）

氧化甲烯聚合物可以各種不同比例在擠壓機或類似裝置中熔融摻合以形成適合於製備本發明之自潤滑組合物。一般而言，聚合物可在約170℃至約230℃之溫度下摻合。

潤滑系統可藉機械混合，亦即，摻合聚烯烴組合物而得，該聚烯烴組合物之特徵爲含有：(a)約60至約98重量%之非常高分子量聚乙烯，其特徵爲具有約500,000至約600,000之分子量，約0.94至約0.99克/立方厘米之密度及模熔融指數(MFI)爲約0.4至約2.2克/10公；(b)約20至約40重量%之高密度聚乙烯均聚物或共聚物，其特徵爲具有約0.95克/立方厘米之密度及約3.0克/10分之MFI；(c)約0.05至約1.00重量%之酸金屬鹽，選自硬脂酸鈣及硬脂酸鋅；(d)約0.05至約5.00重量%之低分子量、非極性聚乙烯蠟，其特徵爲具有約5,000至約10,000之分子量；(e)約0.05至約5.00重量%之N,N'-乙烯雙硬脂醯胺，其特徵爲具有熔點143℃；及(f)約0.05至約3.00重量%之酚系抗氧化劑/亞磷酸鹽共穩定劑，以潤滑系統之總重爲準。

可混入本發明自潤滑組合物之其他加工處理添加物爲位阻酚，蓖麻酸鈣或羥基硬脂酸鈣，與二環氧化物交聯之氧化甲烯共聚物，及N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺。可用於本發明之位阻酚一般爲抗氧化劑或自由基抑制劑，可使用以下之至少一種：2,2'-亞甲基雙(4-甲基-6-t-丁酚)，六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)，四個雙[亞甲基(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)]甲烷，三乙二醇-雙-3-(3-t-丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙酸酯，1,3,5-三甲基-

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 9 ）

2,4,6-三個(3,5-二-t-丁基-4-羥基-苄基)-苯，p-十八烷基-3-(4'-羥基-3',5'-二-t-丁基酚)丙酸酯，4,4'-亞甲基雙(2,6-二-t-丁基酚，4,4'-亞丁基-雙-(6-t-丁基-3-甲基酚)，2,2'-硫二乙基-雙-[3-(3,5-二-t-丁基-4-羥基酚)]丙酸酯，二硬脂基-3,5-二-t-丁基-4-羥基苄基磷酸酯及2-t-丁基-6-(3-t-丁基-5-甲基-2-羥基苄基)-4-甲基苯基丙烯酸酯。然而，可用的位阻酚並不限於這些化合物。同類之其他位阻或立體阻礙酚，如上所述者，亦有用。其中，六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯，例如Ciba Geigy公司製造之Irganox 259，四個[亞甲基3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)]甲烷，例如Ciba Geigy公司製造的Irganox 1010，以及三乙二醇-雙-3(3-t-丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙酸酯，例如Ciba Geigy公司製造之Irganox 245很有用。較佳位阻酚爲六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)。可用於本發明之N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺爲Lonza公司以商品名Acrawax®出售者。

本發明之一較佳具體例需要製備可用於製造具有滑動表面之成形物件的自潤滑聚氧化甲烯組合物，其使用步驟如下：

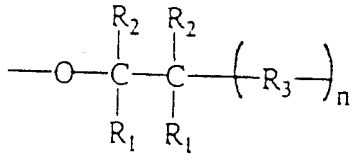
(a)自以下族群中選出氧化甲烯聚合物：

i) 氧化甲烯均聚物；

ii) 包含約85至約99.9%氧亞甲基重複單元散佈著具以下化學式之重複單元之氧化甲烯共聚物：

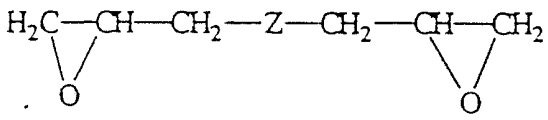
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 10）



其中每一R_1及R_2係自氫、低碳烷基及鹵素取代之低碳烷基(該低碳烷基各具有1至2個碳原子)所組成之族群中所選出，每一R_3係自亞甲基、氧亞甲基、低碳烷基及鹵烷基取代之亞甲基，及低碳烷基與鹵烷基取代之氧亞甲基所組成之族群中所選出，及n爲0至3(含)之整數。

iii)氧化甲烯三聚物，其爲三噁烷、環狀醚及/或環狀縮醛及具以下化學式之二縮水甘油醚之反應產物：



其中Z係自碳-碳鍵，1至8碳原子之氧烷氧基單元及氧聚(低碳烷氧基)單元所組成之族群中所選出；及

iv) i)，ii)及iii)之混合物；

(b)將約70至約99.5重量%之聚合物和約30至約0.5重量%之潤滑系統(以組合物之總重爲準)混合，該潤滑系統含有：(i)約60至約70重量%之非常高分子量聚乙烯，其特徵爲具有分子量約500,000至約600,000，以及密度至少約0.94克/立方厘米；(ii)至少約20至

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 11）

約30重量%之高密度聚乙烯均聚物或共聚物；iii)至少約0.05重量%之酸金屬鹽；(iv)至少約0.05重量%之非極性聚乙烯蠟，其特徵爲具有分子量約5,000至約10,000；(v)至少約0.05重量%之脂肪醯胺蠟；及(vi)至少約0.05重量%之含有亞磷酸鹽及亞膦酸鹽共穩定劑之酚系抗氧化劑，以潤滑系統之總重爲準；

c)進一步將聚化甲烯及潤滑系統與至少約0.05重量%蓖麻酸鈣或羥基硬脂酸鈣、至少約0.1重量%之位阻酚、至少約0.1重量%之與二環氧化物交聯之氧化甲烯共聚物，及至少約0.08重量%之N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺(以組合物之總重爲準)混合以形成分散確實之自潤滑組合物；及

d)形成自潤滑組合物，其中潤滑系統確實分散於組合物中。

熟諳此技藝者所知的許多添加物亦可包括在自潤滑組合物中，設若組合物之磨潤及磨損性質不受到影響。這些可提供組合物所要性質的添加物包括模具潤滑劑、增塑劑、玻璃纖維、成核劑、抗氧化劑、甲醛清除劑、鏈裂開抑制劑、紫外線抑制劑、撞擊修改劑、酸清除劑、色料等。

組合物可形成自潤滑成形物件，例如，軸承、齒輪、凸輪、輥輪、滑板、滑輪、槓桿、導輪、輸送帶鏈節等，這些都可用於許多用途自事務機器至汽車另件及電氣用品，包括食品處理及服裝製造機器或需要低摩擦及低磨損性質之處。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 12）

製備試驗圓盤，在甲醇音波浴中清洗，在空氣中風乾並秤至1/10毫克，以供測試磨損及摩擦性質。根據盤上針磨損試驗(Pin-on-Disk Wear Test)測試圓盤之磨潤性質。根據此試驗，將機器加工過之MYLATRON耐綸針，針尖半徑約0.187吋，裝在Falex Friction及Wear Test裝置的上心軸上，距圓盤中心約0.4688吋，圓盤係裝在其下心軸上。用空氣缸將約20磅之力量施加於試驗圓盤，圓盤即被壓頂住圓形針尖。藉空氣缸及驅動馬達將約425 rpm (104.3呎/分)之轉動速度施加於圓盤。試驗中，將40標準立方呎/小時(SCFH)之空氣流，距離2吋，對向圓盤表面以清除碎屑。試驗時間自約0.5至約65小時。試驗後，將針尖與圓盤分離使其不接觸，並用壓縮空氣吹掃表面將碎屑清除，再秤取圓盤重量計算失去之重量。將試驗中測得的轉矩(Γ)應用以下方程式，根據加諸於裝置之負重及速度，換算成摩擦係數(f)，如下：

$$f = \Gamma\,(2.137/20)$$

表面磨損及摩擦係數之結果列於以下表1中。

以下實例爲製備本發明聚合組合物及成形物件之方法的一般例證。這些實例從前述討論應可明白僅係供說明之用。

實例1

使用以下組份製備含有1%潤滑系統的自潤滑組合物之摻合物：

a)214.94磅聚氧化甲烯共聚物未穩定薄片(97.7重量%)；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 13）

b)1.1磅聚氧化甲烯共聚物丸粒，與二環氧化物交聯者(0.5重量%)；

c)199.76克N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺(0.2重量%)；

d)1磅六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)(0.5重量%)；

e)99.88克蓖麻酸鈣(0.1重量%)；及

f)2.2磅潤滑系統(總組合物之1重量%)。

將各組份放進桶中短暫翻轉混合，接著放進Henschel混合機中高速混合30秒以形成混合物。其後，以Werner及Pfleiderer雙螺旋ZSK擠壓機將混合物擠成股；擠壓機事前先經加熱並以聚縮醛丸粒清洗。擠壓機區以372°至387℉操作，熔融溫度爲415℉，眞空爲27吋汞柱，螺旋速度爲150 rpm擠出物之股係以38磅/小時速度製造。

其後，在冷水中將股驟冷並切成丸粒。在180°至200℉之溫度及習用壓力、速度及週期時間設定、噴嘴溫度設定360至420℉及筒管溫度設定350至420℉下，將丸粒射出成型成直徑1.25吋之圓盤，各重約7克。在0.5，1.5，17及65小時後，測定圓盤之重量損失及摩擦係數。測定結果列示於表1。

實例2

使用下列各組份，製備含有2%潤滑系統之聚合組合物之摻合物：

a)212.74磅聚氧化甲烯共聚物未穩定薄片；

b)1.1磅聚氧化甲烯共聚物，與二環氧化物交聯者；

c)199.76克N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 14）

d)1.1磅六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)；

e)99.88克蓖麻酸鈣；及

f)4.4磅潤滑系統(總組合物之2重量%)。

根據實例1之方法，將各組份混合，擠壓及成型成標稱7克之圓盤以測定重量損失及摩擦係數。測得結果列示於表1。

實例3

使用下列各組份，製備含有3%潤滑系統之聚合組合物之摻合物：

a)210.54磅聚氧化甲烯共聚物未穩定薄片；

b)1.1磅聚氧化甲烯丸粒，與二環氧化物交聯者；

c)199.76克N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺；

d)1.1磅六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)；

e)99.88克蓖麻酸鈣；及

f)6.6磅潤滑系統(總組合物之3重量%)。

根據實例1之方法，將各組份混合、擠壓並成型成7克圓盤供測定重量損失及摩擦係數。測定結果列示於表1。

實例4

使用下列各組份，製備含有4%潤滑系統之聚合組合物之摻合物：

a)208.34磅聚氧化甲烯共聚物未穩定薄片；

b)1.1磅聚氧化甲烯共聚物丸粒，與二環氧化物交聯者；

c)199.76克N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 15）

d)1.1磅六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)；

e)99.88克蓖麻酸鈣；及

f)8.8磅潤滑系統(總組合物之4重量%)。

根據實例1之方法，將各組份混合，擠壓及成型成7克圓盤供測定重量損失及摩擦係數。測定結果列示於表1。

實例5

使用下列各組份，製備含5%潤滑系統之聚合組合物之摻合物：

a)184.7磅聚氧化甲烯未穩定薄片；

b)1.0磅聚氧化甲烯共聚物丸粒，與二環氧化物交聯者；

c)181.6克N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺；

d)1.0磅六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)；

e)90.8克蓖麻酸鈣；及

f)10磅潤滑系統(總組合物之5重量%)。

根據實例1之方法，將各組份混合、擠壓及成型成7克圓盤供測定重量損失及摩擦係數。測定結果列示於表1。

比較實例6

作爲比較實例，使用下列組份，以HOSTAFLON®TF 9203聚四氟乙烯(1.5重量%PTFE)代替實例1之潤滑系統，製備聚合組合物：

a)213.84磅聚氧化甲烯共聚物未穩定薄片；

b)1.1磅聚氧化甲烯共聚物丸粒，與二環氧化物交聯者；

c)199.76克N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺；

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 16）

d)1.1磅六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)；

e)99.88克蓖麻酸鈣；及

f)3.3磅PTFE(總組合物之1.5重量%)。

根據實例1之方法，將各組份混合、擠壓及成型成7克圓盤供測定重量損失及摩擦係數。測定結果列示於表1。

比較實例7

作爲另一比較實例，使用以下各組份，以3.0重量%PTFE代替實例1之潤滑系統，製備聚合組合物：

a)210.54磅聚氧化甲烯共聚物未穩定薄片；

b)1.1磅聚氧化甲烯共聚物丸粒，與二環氧化物交聯者；

c)199.76克N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺；

d)1.1磅六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)；

e)99.88克蓖麻酸鈣；及

f)6.6磅PTFE(總組合物之3.0重量%)

根據實例1之方法，將各組份混合、擠壓並成型成7克圓盤供測量重量損失及摩擦係數。測定結果列示於表1。

比較實例8

作爲比較實例，使用下列各組份，不添加潤滑系統(0重量%潤滑系統)，製備聚合組合物：

a)217.14磅聚氧化甲烯共聚物未穩定薄片；

b)1.1磅聚氧化甲烯共聚物丸粒，與二環氧化物交聯者；

c)199.76克N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺；

d)1.1磅六亞甲基二醇-雙(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 17）

酸酯）；

e)99.88克蓖麻酸鈣；及

f)0磅潤滑系統。

根據實例1之方法，將各組份混合、擠壓並成型成7克圓盤供測量重量損失及摩擦係數。測量結果列示於表1。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 18）

表 1

實例	潤滑系統 wt%	重量損失，毫克/摩擦係數 時間，小時 0.5	1.5	17	65
1	1	1.7	1.7	4/0.075	84
2	2	0.8	1.2	3/0.064	60
3	3	1.0	1.5	4.9/0.096	49
4	4	1.3	1.4	4.7/0.096	nd[2]
5	5	1.2	1.4	4.5/0.053	30
6	1.5 PTFE	8.1	15.9	122/0.14	181
7	3.0 PTFE	3.4	12.2	87/0.13	155
8	0	1.9	9.6	109/0.12	243

[1]load of 20 pounds, velocity of 104.3 ft/min

[2]no data

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：改良之自潤滑熱塑性聚合物組合物）

一種含有至少約70至約99.5重量%熱塑性聚合物及約30至約0.5重量%潤滑系統之自潤滑組合物，其中潤滑系統含有高及低分子量聚乙烯、聚乙烯蠟、金屬鹽、抗氧化劑及穩定劑。該組合物適合於製造具有改良之摩擦及表面磨損性質的成形物件，例如齒輪、滑輪、輥輪及軸承。

英文發明摘要（發明之名稱："IMPROVED SELF-LUBRICATING THERMOPLASTIC POLYMER COMPOSITION"）

A self-lubricating composition containing at least about 70 to about 99.5 weight percent of a thermoplastic polymer and from about 30 to about 0.5 weight percent of a lubricating system, wherein the lubrication system contains high and low molecular weight polyethylenes, polyethylene waxes, metal salts, antioxidants and stabilizers. The composition is suitable for the fabrication of shaped articles, e.g., gears, pulleys, rollers and bearings, which exhibit improved friction and surface wear properties.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

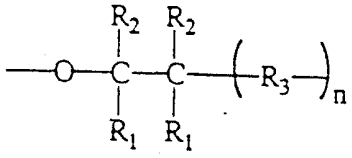
1. 一種適合於製造具有滑動表面之成形物件之自潤滑組合物，包含：(a)70至99.5重量%之熱塑性聚合物；(b)自30至0.5重量%之潤滑系統，包含：(i)至少60至70重量%之非常高分子量聚乙烯，具有分子量至少500,000，密度0.94克/立方厘米及模熔融指數(MFI)0.4至2.2克/10分；(ii)至少20至30重量%之高密度聚乙烯均聚物或共聚物，其特徵爲具有密度0.95克/立方厘米及MFI3.0克/10分；(iii)至少0.05重量%之酸金屬鹽；(iv)至少0.05重量%之低分子量，非極性聚乙烯蠟，具有分子量5,000至10,000；(v)至少0.05重量%之脂肪酸醯胺蠟；及(vi)至少0.05重量%之酚系抗氧化劑/亞磷酸鹽共穩定劑，以潤滑系統之總重爲準；(c)至少0.08重量%之蓖麻酸鈣或羥基硬脂酸鈣；(d)至少0.2重量%之位阻酚；(e)至少0.2重量%之氧化甲烯共聚物，與二環氧化物交聯者；及(f)至少0.01重量%之N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺，以組合物之總重爲準。
2. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中熱塑性聚合物係自聚醯胺、聚酯、聚苯硫、聚氧化甲烯、聚烯烴、苯乙烯聚合物及聚碳酸酯所組成之族群中所選出。
3. 根據申請專利範圍第2項之組合物，其中熱塑性聚合物爲聚氧化甲烯。
4. 根據申請專利範圍第3項之組合物，其中氧化甲烯係自以下族群中所選出：

    i) 氧化甲烯均聚物；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

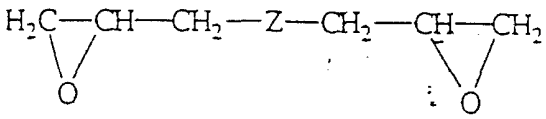
六、申請專利範圍

ii) 包含85至99.9%亞甲基重複單元散佈著具以下化學式之單元的氧化甲烯聚合物：



其中每一R_1及R_2係自氫、低碳烷基及鹵素取代低碳烷基(該低碳烷基各具有1至2個碳原子)所組成的族群中所選出，每一R_3係自亞甲基、氧亞甲基、低碳烷基及鹵烷基取代亞甲基及低碳烷基及鹵烷基取代氧亞甲基所組成之族群中所選出，及n爲0至3(含)之整數；

iii) 氧化甲烯三聚物，其爲三噁烷及環狀醚及/或環狀縮醛與具以下化學式之二縮水甘油醚之反應產物：



其中Z係自碳-碳鍵、氧及1至8個碳原子之氧烷氧基單元及氧聚(低碳烷氧基)單元所組成之族群中所選出；及

iv) i)，ii)及iii)之混合物。

5. 根據申請專利範圍第4項之組合物，其中潤滑系統包含70重量%之高分子量聚乙烯及30重量%之高密度聚乙烯均聚

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

物。

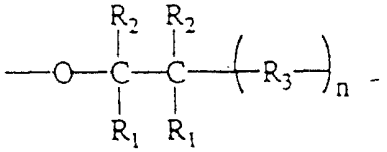
6. 根據申請專利範圍第5項之組合物，其中酸金屬鹽係自硬脂酸鋅，硬脂酸鈣及其混合物所組成之族群中所選出。

7. 根據申請專利範圍第6項之組合物，此組合物進一步基本上由1重量%之石蠟所組成。

8. 根據申請專利範圍第7項之組合物，其中脂肪酸醯胺蠟係自雙-硬脂乙二胺及雙-棕櫚醯乙二胺所組成之族群中所選出。

9. 根據申請專利範圍第8項之組合物，其中位阻酚爲六亞甲基二醇雙-(3,5-二-t-丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯)。

10. 根據申請專利範圍第9項之組合物，其中聚氧化甲烯爲氧化甲烯共聚物，其主要係由85至99.9%亞甲基重複單元散佈著具以下化學式之重複單元所組成：



其中每一R_1及R_2係自氫、低碳烷基及鹵取代低碳烷基(該低碳烷基各具1至2個碳原子)所組成之族群中所選出，每一R_3係由亞甲基、氧亞甲基、低碳烷基及鹵烷基取代亞甲基，及低碳烷基及鹵烷基取代氧亞甲基所組成之族群中所選出，及n爲0至3(含)之整數。

11. 一種製備可用於製造具有滑動表面之成形物件之自潤滑熱塑性聚合物組合物之方法，包含以下步驟：

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

(a)自聚醯胺、聚酯、聚苯硫、聚氧化甲烯、聚烯烴、苯乙烯聚合物及聚碳酸酯所組成之族群中選出熱塑性聚合物；

(b)將70至99.5重量%之聚合物與30至0.5重量%之潤滑系統混合，此潤滑系統包含：(i)至少60至70重量%之非常高分子量聚乙烯，其具有分子量500,000至600,000及密度0.94克/立方厘米；(ii)至少20至30重量%之高密度聚乙烯均聚物或共聚物；(iii)至少0.05重量%之酸金屬鹽；(iv)至少0.05重量%之非極性聚乙烯蠟，其具有分子量5,000至10,000；(v)至少0.05重量%之脂肪醯胺蠟；及(vi)至少0.05重量%之包含亞磷酸鹽及亞膦酸鹽共穩定劑之酚系抗氧化劑，及

c)進一步將聚氧化甲烯及潤滑系統與至少0.05重量%蓖麻酸鈣或羥基硬脂酸鈣、至少0.10重量%位阻酚，至少0.10重量%與二環氧化物交聯之氧化甲烯共聚物及至少0.08重量%之N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺(以組合物之總重爲準)混合以形成確實分散之自潤滑組合物。

12. 根據申請專利範圍第11項之方法，其中熱塑性聚合物爲聚氧化甲烯。

13. 根據申請專利範圍第12項之方法，其中聚氧化甲烯係自以下族群中所選出：

i) 氧化甲烯均聚物；

ii) 包含85至99.9%氧亞甲基重複單元散佈著具以下化學式之重複單元之氧化甲烯共聚物：

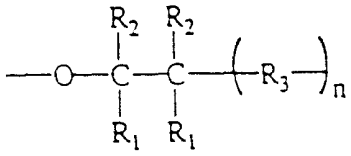
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

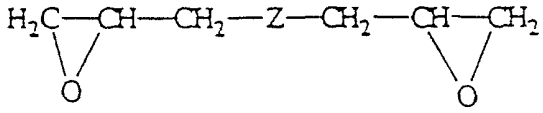
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍



其中每一R_1及R_2係自氫、低碳烷基及鹵素取代低碳烷基(該低碳烷基具有1至2個碳原子)所組成之族群中所選出，每一R_3係自亞甲基、氧亞甲基、低碳烷基及鹵烷基取代亞甲基，及低碳烷基及鹵烷基取代氧亞甲基所組成之族群中所選出，及n爲0至3(含)之整數；

iii)氧化甲烯三聚物，其爲三噁烷，環狀醚及/或環狀縮狀及具以下化學式之二縮水甘油醚之反應產物：



其中Z係自碳-碳鍵、氧、1至8個碳原子之氧烷氧基單元，及氧聚(低碳烷氧基)單元所組成之族群中所選出；及

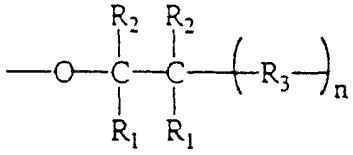
iv) i)，ii)及iii)之混合物。

14.根據申請專利範圍第13項之方法，其中聚氧化甲烯係氧化甲烯共聚物，其係由85至99.9%氧亞甲基重複單元散佈著具以下化學式之重複單元所組成：

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

六、申請專利範圍



其中每一R_1及R_2係自氫、低碳烷基及鹵素取代低碳烷基(該低碳烷基各具有1至2個碳原子)所組成之族群中所選出，每一R_3係自亞甲基、氧亞甲基、低碳烷基及鹵烷基取代亞甲基及低碳烷基及鹵烷基取代氧亞甲基所組成之族群中所選出，及n爲0至3(含)之整數。

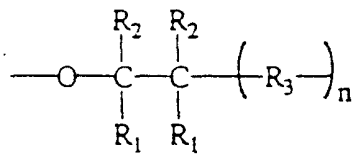
15. 根據申請專利範圍第14項之方法，其中潤滑系統包含70重量%之非常高分子量聚乙烯及30重量%之高密度聚乙烯均聚物。

16. 一種製備適合於滑動用途之自潤滑聚氧化甲烯成形物件之方法，包含聚氧化甲烯緊密結合潤滑系統之組合物，其中組合物包含70至99.5重量%之聚氧化甲烯及30至0.5重量%之潤滑系統(以組合物之總重爲準)，包含以下步驟：

(a)製備選自以下族群之聚氧化甲烯：

i) 氧化甲烯均聚物；

ii) 包含85至99.9%氧亞甲基重複單元散佈著具以下化學式之重複單元之氧化甲烯共聚物：



經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

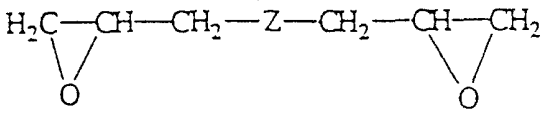
裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

其中每一R_1及R_2係自氫、低碳烷基及鹵素取代低碳烷基(該低碳烷基各具有1至2個碳原子)所組成之族群中所選出，每一R_3係自亞甲基、氧亞甲基、低碳烷基及鹵烷基取代亞甲基；及低碳烷基及鹵烷基取代氧亞甲基所組成之族群中所選出，及n爲0至3(含)之整數；

iii)氧化甲烯三聚物，其爲三噁烷及環狀醚及/或環狀縮醛及具以下化學式之二縮水甘油醚之反應產物：



其中Z係自碳-碳鍵、氧、1至8個碳原子之氧烷氧基單元及氧聚(低碳烷氧基)單元所組成之族群中所選出；及

iv) i)，ii)及iii)之混合物；

(b)將聚氧化甲烯與潤滑系統混合，該潤滑系統基本上係由以下所組成：(i)至少60至70重量%之非常高分子量聚乙烯，其特徵爲具有分子量500,000至600,000及密度0.94克/立方厘米；(ii)至少20至30重量%之高密度均聚物或共聚物；(iii)至少0.05重量%之酸金屬鹽；(iv)至少0.5重量%之非極性聚乙烯蠟，其特徵爲具有分子量5,000至10,000；(v)至少0.05重量%之脂肪酸醯胺蠟；及(vi)至少0.05重量%之含有亞磷酸鹽

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

及亞膦酸鹽共穩定劑之酚系抗氧化劑，以潤滑系統之總重爲準；

c)將聚氧化甲烯及潤滑系統與至少0.05重量%之蓖麻酸鈣或羥基硬脂酸鈣、至少0.10重量%之位阻酚、至少0.10重量%之與二環氧化物交聯氧化甲烯，及至少0.08重量%之N,N'-乙烯雙-硬脂醯胺(以組合物之總重爲準)混合以形成確實分散之自潤滑組合物；及

d)將組合物形成成形物件，具中該物件具有低摩擦及表面磨損性質。

17. 一種根據申請專利範圍第16項方法所製得之成形物件，其中自潤滑組合物包含85至99重量%之氧化甲烯聚合物及15至1重量%之潤滑系統，以組合物之總重爲準。

18. 根據申請專利範圍第17項之成形物件，其中自潤滑組合物包含98重量%之氧化甲烯聚合物及2重量%之潤滑系統，以組合物之總重爲準。

19. 根據申請專利範圍第18項之成形物件，其在速度100呎/分及負重20磅下經17小時，顯現磨損速率4.5毫克。

20. 根據申請專利範圍第19項之成形物件，其摩擦係數小於0.053。

21. 根據申請專利範圍第20項之成形物件，其係選自軸承、齒輪、凸輪、輥輪、滑板、滑輪、槓桿及導輪。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）