



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201402687 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：102118388

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 24 日

(51)Int. Cl. : C08L67/00 (2006.01) A01D34/416 (2006.01)

(30)優先權：2012/05/29 日本 2012-121755

2012/09/21 日本 2012-208025

(71)申請人：三洋特高絲股份有限公司 (日本) SANYO TEGUSU CO., LTD. (JP)

日本

東麗股份有限公司 (日本) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)

日本

(72)發明人：石川敏夫 ISHIKAWA, TOSHIO (JP)；小林正典 KOBAYASHI, MASANORI (JP)；

黑田慎也 KURODA, SHINYA (JP)；長谷隆行 HASE, TAKAYUKI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：0 共 25 頁

(54)名稱

割草用單絲

(57)摘要

本發明之割草用單絲之特徵在於：其係對將聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之合計設為 100 重量份而調配 70~97 重量份之聚乳酸樹脂(A)與 30~3 重量份之己二酸酯系塑化劑(B)而成之樹脂組成物進行紡絲而成。本發明係提供一種具有生物降解性、且割草性、耐折損性、耐磨耗性優異之割草用單絲。



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201402687 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：102118388

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 24 日

(51)Int. Cl. : C08L67/00 (2006.01) A01D34/416 (2006.01)

(30)優先權：2012/05/29 日本 2012-121755

2012/09/21 日本 2012-208025

(71)申請人：三洋特高絲股份有限公司 (日本) SANYO TEGUSU CO., LTD. (JP)

日本

東麗股份有限公司 (日本) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)

日本

(72)發明人：石川敏夫 ISHIKAWA, TOSHIO (JP)；小林正典 KOBAYASHI, MASANORI (JP)；

黑田慎也 KURODA, SHINYA (JP)；長谷隆行 HASE, TAKAYUKI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：0 共 25 頁

(54)名稱

割草用單絲

(57)摘要

本發明之割草用單絲之特徵在於：其係對將聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之合計設為 100 重量份而調配 70~97 重量份之聚乳酸樹脂(A)與 30~3 重量份之己二酸酯系塑化劑(B)而成之樹脂組成物進行紡絲而成。本發明係提供一種具有生物降解性、且割草性、耐折損性、耐磨耗性優異之割草用單絲。

## 發明摘要

※ 申請案號：102118388

※ 申請日：102/05/24

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

割草用單絲

C08L 67/00

A01D 34/416

【中文】

本發明之割草用單絲之特徵在於：其係對將聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之合計設為 100 重量份而調配 70~97 重量份之聚乳酸樹脂(A)與 30~3 重量份之己二酸酯系塑化劑(B)而成之樹脂組成物進行紡絲而成。本發明係提供一種具有生物降解性、且割草性、耐折損性、耐磨耗性優異之割草用單絲。

【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：** 無

**【本代表圖之符號簡單說明】：**  
無

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

割草用單絲

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種具有生物降解性、且割草性、耐折損性、耐磨耗性優異之用於線式割草機之單絲。

## 【先前技術】

【0002】 習知，一直使用金屬刃作為割草機所使用之切割刃，但由於旋轉時與構造物接觸時對構造物造成損傷、或者安全方面之原因，而多採用使用尼龍樹脂製單絲之線式切割機。該尼龍線之強度優異，作為割草機而具有充分之切割力，但存在磨耗之線飛散、或變得不需要而被當場廢棄的情況。於該情形時，由於尼龍樹脂不會自然分解，故而被半永久性地放置，就環境保護之觀點而言，難以謂為優異之材料。

【0003】 相對於此，於專利文獻 1 及 2 中，提出使用由生物降解樹脂而成之線。由於即便該線磨耗、飛散亦可自然分解，故而就環境保護之觀點而言為優異者。

【0004】 然而，該等均存在因割草時之衝擊力導致自線之根部開始折損而變得無法使用、或者因前端破裂導致割草性能下降、或耐磨耗性明顯較差的問題，實用性不充分。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

專利文獻 1：日本專利特開 2008-000046 號公報

專利文獻 2：日本專利特開 2002-105750 號公報

專利文獻 3：日本專利特開平 07-184446 號公報

### 【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0006】 本發明之課題在於提供一種具有生物降解性、且割草性、耐折損性、耐磨耗性優異之割草用單絲。

(解決問題之技術手段)

【0007】 發明者等人為了解決上述課題而進行銳意研究，結果發現：藉由使用聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)而可解決上述課題，從而想到本發明。

【0008】 即，本發明具有如下所述之構成。

【0009】 (1)：一種割草用單絲，其特徵在於：其係對將聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之合計設為 100 重量份而調配 70~97 重量份之聚乳酸樹脂(A)與 30~3 重量份之己二酸酯系塑化劑(B)而成之樹脂組成物進行紡絲而成。

【0010】 (2)：如(1)之割草用單絲，其中，於 TABER 磨耗試驗中，使用 H-18 磨耗輪並施加 1000 g 之荷重而使旋轉 1000 圈時之耐磨耗性未滿 3%。

【0011】 (3)：如(1)或(2)之割草用單絲，其中，上述樹脂組成物係將聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之合計設為 100 重量份而進而調配 10~400 重量份之生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂(C)而成。

【0012】 (4)：如(1)至(3)中任一項之割草用單絲，其中，上述樹

脂組成物係將聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之合計設為 100 重量份而進而調配 0.01~3 重量份之抗氧化劑(D)而成。

(對照先前技術之功效)

【0013】 根據本發明，藉由使用聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)，而可提供一種割草性、耐折損性、耐磨耗性優異之割草用單絲。

#### 【圖式簡單說明】

無

#### 【實施方式】

【0014】 所謂本發明之實施態樣之割草用單絲中所使用之聚乳酸樹脂(A)，係將 L-乳酸及/或 D-乳酸作為主要構成成分之聚合體，但亦可包含乳酸以外之其他共聚成分。作為該其他共聚成分單位，例如可列舉：多元羧酸、多元醇、羥基羧酸、內酯等，具體而言，可列舉由草酸、丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷二酸、反丁烯二酸、環己烷二羧酸、對苯二甲酸、間苯二甲酸、鄰苯二甲酸、2,6-萘二羧酸、蔥二羧酸、間苯二甲酸-5-磺酸鈉、磺基間苯二甲酸-5-四丁基磷等多元羧酸類，乙二醇、丙二醇、丁二醇、庚二醇、己二醇、辛二醇、壬二醇、癸二醇、1,4-環己烷二甲醇、新戊二醇、甘油、季戊四醇、雙酚 A、使雙酚與環氧乙烷進行加成反應而成之芳香族多元醇、二乙二醇、三乙二醇、聚乙二醇、聚丙二醇、聚四亞甲基二醇等多元醇類，乙醇酸、3-羥基丁酸、4-羥基丁酸、4-羥基戊酸、6-羥基己酸、羥基苯甲酸等羥基羧酸類，及乙交酯、 $\epsilon$ -己內酯乙交酯、 $\epsilon$ -己內酯、 $\beta$ -丙內酯、 $\delta$ -丁內酯、 $\beta$ -或  $\gamma$ -丁內酯、新戊內酯、 $\delta$ -戊內酯等內酯類等所生成之單位。此種共聚單位於將總單體單位設為 100 莫耳%時，通常較佳為設為 0~30 莫耳%之含量，較佳為 0~10 莫耳%。

【0015】 於本實施態樣中，就機械特性、熱特性之觀點而言，較佳為使用乳酸成分之光學純度較高之聚乳酸樹脂(A)。即，較佳為於聚乳酸樹脂(A)之總乳酸成分中含有 80%以上之 L 體或者含有 80%以上之 D 體。

【0016】 又，較佳亦為將含有 80%以上之 L 體之聚乳酸與含有 80%以上之 D 體之聚乳酸併用而使用。

【0017】 本實施態樣中之聚乳酸樹脂(A)亦可使用經改質者，例如藉由使用順丁烯二酸酐改質聚乳酸樹脂、環氧改質聚乳酸樹脂、胺改質聚乳酸樹脂等，而有不僅耐熱性且機械特性亦提高之傾向，從而較佳。

【0018】 作為本實施態樣中之聚乳酸樹脂(A)之製造方法，可採用公知之聚合方法，可列舉：由乳酸之直接聚合法、及經由乳酸交酯之開環聚合法等。

【0019】 本實施態樣中之聚乳酸樹脂(A)之分子量或分子量分佈並無特別限制，作為重量平均分子量，較佳為 10 萬以上，更佳為 15 萬以上，最佳為 18 萬以上。作為上限，就成形時之流動性之方面而言，較佳為 40 萬以下。此處所謂重量平均分子量，係指利用凝膠滲透層析法(GPC, Gel Permeation Chromatography)所測得之聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA, Poly(methyl methacrylate))換算之重量平均分子量。

【0020】 本實施態樣中之聚乳酸樹脂(A)之熔點並無特別限制，較佳為 120°C 以上，更佳為 150°C 以上。聚乳酸樹脂(A)之熔點有光學純度越高則越高之傾向，因此上述高熔點之聚乳酸樹脂只要使用高光學純度之聚乳酸樹脂即可。

【0021】 又，作為本實施態樣中所使用之聚乳酸樹脂(A)，就耐熱

性之方面而言，較佳為使用聚乳酸立體錯合物(stereocomplex)。作為形成聚乳酸立體錯合物之方法，例如可列舉如下方法：對 L 體為 90 莫耳%以上、較佳為 95 莫耳%以上、更佳為 98 莫耳%以上之聚-L-乳酸與 D 體為 90 莫耳%以上、較佳為 95 莫耳%以上、更佳為 98 莫耳%以上之聚-D-乳酸進行熔融混練、溶液混練或固相混練等，藉此進行混合。於藉由混合獲得聚乳酸立體錯合物之方法中，聚-L-乳酸或聚-D-乳酸之重量平均分子量均可為 10 萬以上，較佳為採用聚-L-乳酸或聚-D-乳酸中任一者之重量平均分子量為 10 萬以下、較佳為 5 萬以下、且另一者之重量平均分子量超過 10 萬、較佳為 12 萬以上的組合。又，作為其他方法，亦可列舉使聚-L-乳酸與聚-D-乳酸成為嵌段共聚合體、即立體嵌段聚乳酸之方法，就可容易地形成聚乳酸立體錯合物之方面而言，較佳為使聚-L-乳酸與聚-D-乳酸成為嵌段共聚合體之方法。

【0022】 本實施態樣中所使用之己二酸酯系塑化劑(B)係己二酸與 2 種以上之醇或醚醇之酯化合物。作為成為(B)己二酸酯系塑化劑之原料之醇之具體例，例如可列舉：甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、1-丁醇、2-丁醇、2-甲基-1-丙醇、1,1-二甲基-1-乙醇、戊醇、己醇、庚醇、辛醇、苯酚、苄醇、苯乙醇等。該等之中，較佳為甲醇、乙醇、1-丙醇、1-丁醇、戊醇、己醇、庚醇、辛醇、苄醇、苯乙醇等，更佳為苄醇、1-丁醇、辛醇、苯乙醇。

【0023】 又，作為成為己二酸酯系塑化劑(B)之原料之醚醇，可列舉上述醇之環氧乙烷加成物、環氧丙烷加成物等。作為具體例，例如可列舉：如乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、乙二醇單丁醚、乙二醇單苯醚、乙二醇單苄醚、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單丁醚、二乙二醇單苯醚、二乙二醇單苄醚、三乙二醇單甲醚、三乙

二醇單乙醚、三乙二醇單丁醚、三乙二醇單苯醚、三乙二醇單苄醚之環氧乙烷加成物；如丙二醇單甲醚、丙二醇單乙醚、丙二醇單丁醚、丙二醇單苯醚、丙二醇單苄醚、二丙二醇單甲醚、二丙二醇單乙醚、二丙二醇單丁醚、二丙二醇單苯醚、二丙二醇單苄醚、三丙二醇單甲醚、三丙二醇單乙醚、三丙二醇單丁醚、三丙二醇單苯醚、三丙二醇單苄醚之環氧丙烷加成物等。

【0024】 該等之中，較佳為二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單丁醚、三乙二醇單甲醚、三乙二醇單乙醚、三乙二醇單丁醚等，更佳為二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單丁醚。

【0025】 己二酸酯系塑化劑(B)之數量平均分子量並無特別限定，通常分子量越小則塑化效果越大，另一方面，穩定性較低、因於成形品表面之滲出導致黏連及污染產生之可能性變大。因此，混基酯之數量平均分子量較佳為 200~1500 左右，更佳為 300~1000 左右。

【0026】 聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之調配比例相對於合計 100 重量份，較佳為聚乳酸樹脂(A)70~97 重量份、己二酸酯系塑化劑(B)30~3 重量份。若己二酸酯系塑化劑(B)未滿 3 重量份，則割草時之耐折損性下降，若超過 30 重量份，則因滲出導致表面受污染，從而欠佳。己二酸酯系塑化劑(B)之較佳之調配比例為 10~25 重量份。

【0027】 藉由於本實施態樣之割草用單絲中進而調配生物降解性芳香族脂肪族聚酯(C)，而可抑制紡絲後之後收縮。

【0028】 作為本實施態樣中所使用之生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂(C)，可列舉藉由於脂肪族鏈之間導入芳香環而使結晶性下降所得者。例如使芳香族二羧酸成分、脂肪族二羧酸成分、及脂肪族二醇成分進行縮合而獲得。此處，作為上述芳香族二羧酸成分，例如可

列舉：間苯二甲酸、對苯二甲酸、2,6-萘二羧酸等。又，作為上述脂肪族二羧酸成分，例如可列舉：琥珀酸、己二酸、辛二酸、癸二酸、十二烷二酸等。進而，作為上述脂肪族二醇成分，例如可列舉：乙二醇、1,4-丁二醇、1,4-環己烷二甲醇等。再者，該等芳香族二羧酸成分、脂肪族二羧酸成分或脂肪族二醇成分分別可使用 2 種以上。

【0029】 於本實施態樣中，最佳可使用之上述芳香族二羧酸成分為對苯二甲酸，最佳可使用之上述脂肪族二羧酸成分為己二酸，最佳可使用之上述脂肪族二醇成分可列舉 1,4-丁二醇。該等均於工業上商業上易於獲得，因此較佳。由該等所獲得之上述生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂(C)成為聚己二酸丁二酯-對苯二甲酸酯樹脂。

【0030】 作為上述生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂(C)，除上述以外，例如亦可列舉：己二酸丁二酯與對苯二甲酸酯之縮合體、聚己二酸丁二酯與對苯二甲酸酯之縮合體等。其中，作為己二酸丁二酯與對苯二甲酸酯之縮合體，例如可商業性地獲得 Eastman Chemicals 公司製造之「EstarBio」。又，作為聚己二酸丁二酯與對苯二甲酸酯之縮合體，可商業性地獲得 BASF 公司製造之「Ecoflex」。

【0031】 生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂(C)之調配比例相對於聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之合計 100 重量份，為 10~400 重量份，更佳為 100~350 重量份。若生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂(C)未滿 10 重量份，則紡絲後之後收縮抑制效果較小，若超過 400 重量份，則表面硬度下降，耐磨耗性下降。

【0032】 藉由於本實施態樣之割草用單絲中進而調配抗氧化劑(D)，可提高熱穩定性。作為本發明中所使用之抗氧化劑，可列舉：受阻酚系化合物、亞磷酸酯化合物、硫醚化合物、維生素系化合物等。

【0033】 作為受阻酚化合物之例，可列舉：正十八烷基-3-(3',5'-二-第三丁基-4'-羥苯基)-丙酸酯、正十八烷基-3-(3'-甲基-5'-第三丁基-4'-羥苯基)-丙酸酯、正十四烷基-3-(3',5'-二-第三丁基-4'-羥苯基)-丙酸酯、1,6-己二醇-雙-[3-(3,5-二-第三丁基-4'-羥苯基)-丙酸酯]、1,4-丁二醇-雙-[3-(3,5-二-第三丁基-4'-羥苯基)-丙酸酯]、2,2'-亞甲基雙-(4-甲基-三級丁苯酚)、三乙二醇-雙-[3-(3-第三丁基-5-甲基-4'-羥苯基)-丙酸酯]、四[亞甲基-3-(3',5'-二-第三丁基-4'-羥苯基)丙酸酯]甲烷、3,9-雙[2-{3-(3-第三丁基-4'-羥基-5-甲基苯基)丙醯氧基}-1,1-二甲基乙基]2,4,8,10-四氧雜螺(5,5)十一烷、N,N'-雙-3-(3',5'-二-第三丁基-4'-羥苯基)丙醯基六亞甲基二胺、N,N'-四亞甲基-雙-3-(3'-甲基-5'-第三丁基-4'-羥苯基)丙醯基二胺、N,N'-雙-[3-(3,5-二-第三丁基-4'-羥苯基)丙醯基]肼、N-柳醯基-N'-亞柳基肼、3-(N-柳醯基)胺基-1,2,4-三唑、N,N'-雙[2-{3-(3,5-二-第三丁基-4'-羥苯基)丙醯氧基}乙基]氧基醯胺、季戊四醇基-四[3-(3,5-二-第三丁基-4'-羥苯基)丙酸酯]、N,N'-六亞甲基雙-(3,5-二-第三丁基-4'-羥基-氫化桂皮酸酯)等。較佳為三乙二醇-雙-[3-(3-第三丁基-5-甲基-4'-羥苯基)-丙酸酯]、四[亞甲基-3-(3',5'-二-第三丁基-4'-羥苯基)丙酸酯]甲烷、1,6-己二醇-雙-[3-(3,5-二-第三丁基-4'-羥苯基)-丙酸酯]、季戊四醇基-四[3-(3,5-二-第三丁基-4'-羥苯基)丙酸酯]、N,N'-六亞甲基雙-(3,5-二-第三丁基-4'-羥基-氫化桂皮酸酯)。作為受阻酚系化合物之具體商品名，可列舉：旭電化工業公司之“Adekastab” AO-20、AO-30、AO-40、AO-50、AO-60、AO-70、AO-80、AO-330，Ciba Specialty Chemicals 公司製造“Irganox” 245、259、565、1010、1035、1076、1098、1222、1330、1425、1520、3114、5057，住友化學公司之“Sumilizer” BHT-R、MDP-S、BBM-S、WX-R、NW、BP-76、BP-101、GA-80、GM、GS，Cyanamid 公司之

“Cyanox” CY-1790 等。

【0034】 作為亞磷酸酯系化合物，較佳為芳香族基上鍵結有至少 1 個 P-O 鍵者，作為具體例，可列舉：三(2,4-二-三級丁苯)亞磷酸酯、四(2,4-二-三級丁苯)-4,4'-伸聯苯基亞磷酸酯、雙(2,4-二-三級丁苯)季戊四醇-二-亞磷酸酯、雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇-二-亞磷酸酯、2,2-亞甲基雙(4,6-二-三級丁苯)辛基亞磷酸酯、4,4'-亞丁基-雙(3-甲基-6-三級丁苯-二-十三烷基)亞磷酸酯、1,1,3-三(2-甲基-4-二-十三烷基)亞磷酸酯基-5-三級丁基-苯基)丁烷、三(雜單及二-壬基苯基)亞磷酸酯、三(壬基苯基)亞磷酸酯、4,4'-亞異丙基雙(苯基-二烷基亞磷酸酯)等，可較佳地使用三(2,4-二-三級丁苯)亞磷酸酯、2,2-亞甲基雙(4,6-二-三級丁苯)辛基亞磷酸酯、雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇-二-亞磷酸酯、四(2,4-二-三級丁苯)-4,4'-伸聯苯基亞磷酸酯等。作為亞磷酸酯系化合物之具體商品名，可列舉：旭電化工業公司之“Adekastab” PEP-4C、PEP-8、PEP-11C、PEP-24G、PEP-36、HP-10、2112、260、522A、329A、1178、1500、C、135A、3010、TPP，Ciba Specialty Chemicals 公司之“Irgafos” 168，住友化學公司之“Sumilizer” P-16，Clariant 公司之“Sandostab” P-EPQ，GE 公司之“Weston” 618、619G、624 等。

【0035】 作為硫醚系化合物之具體例，可列舉：硫代二丙酸二月桂酯、硫代二丙酸二(十三基)酯、硫代二丙酸二肉豆蔻酯、硫代二丙酸二(十八基)酯、季戊四醇-四(3-月桂基硫代丙酸酯)、季戊四醇-四(3-十二烷基硫代丙酸酯)、季戊四醇-四(3-十八烷基硫代丙酸酯)、季戊四醇-四(3-肉豆蔻基硫代丙酸酯)、季戊四醇-四(3-硬脂醯硫代丙酸酯)等。作為硫醚系化合物之具體商品名，可列舉：旭電化工業公司之

“Adekastab” AO-23、AO-412S、AO-503A，Ciba Specialty Chemicals 公司之 “Irganox” PS802，住友化學公司之 “Sumilizer” TPL-R、TPM、TPS、TP-D，吉富公司之 DSTP、DLTP、DLTOIB、DMTP，Shipro Kasei 公司之 “Seenox” 412S，Cyanamid 公司之 “Cyanox” 1212 等。

【0036】 作為維生素系化合物之具體例，可列舉：d- $\alpha$ -生育酚乙酸酯、d- $\alpha$ -生育酚琥珀酸酯、d- $\alpha$ -生育酚、d- $\beta$ -生育酚、d- $\gamma$ -生育酚、d- $\delta$ -生育酚、d- $\alpha$ -參雙鍵生殖酚、d- $\beta$ -參雙鍵生殖酚、d- $\gamma$ -參雙鍵生殖酚、d- $\delta$ -參雙鍵生殖酚等天然品，dl- $\alpha$ -生育酚、dl- $\alpha$ -生育酚乙酸酯、dl- $\alpha$ -生育酚琥珀酸鈣、dl- $\alpha$ -生育酚菸酸酯等合成品。作為維生素系抗氧化劑之具體商品名，可列舉：Eisai 公司之 “Tocopherol”，Ciba Specialty Chemicals 公司之 “Irganox” E201 等。

於本發明中，作為抗氧化劑(D)之調配量，相對於上述樹脂組成物之合計 100 重量份，為 0.01~3 重量份，較佳為 0.05~1 重量份，更佳為 0.05~0.3 重量份。若未滿 0.01 重量份，則熱穩定性之改善效果較小，若超過 3 重量份，則機械強度下降，因此欠佳。

【0037】 進而，於本實施態樣中所使用之生物降解性樹脂中，可於無損本發明之目的之範圍內添加其他生物降解性樹脂、填充劑(玻璃纖維、碳纖維、天然纖維、有機纖維、陶瓷纖維、陶瓷珠粒、石棉、矽灰石、滑石、黏土、雲母、絹雲母、沸石、膨潤土、蒙脫石、白雲石、高嶺土、矽酸微粉、長石粉、鈦酸鉀、火山灰微粒子(Silas balloon)、碳酸鈣、碳酸鎂、碳化矽、碳化鎢、硫酸鋇、氧化鈣、氧化鋁、氧化鈦、矽酸鋁、氧化矽、石膏、均密石英質岩、碳鈉鋁石、木粉、紙粉及白土等)、耐衝擊性改良劑(彈性體等)、穩定劑(光穩定劑等)、結晶成核劑、水解抑制劑、鏈延長劑、難燃劑(溴系難燃劑、磷系難燃劑、鎘

化合物、三聚氰胺化合物等)、潤滑劑、抗靜電劑、包含染料或顏料之著色劑等。

【0038】 其次，說明本實施態樣之單絲之製造方法。首先，添加聚乳酸樹脂(A)、己二酸酯系塑化劑(B)、及視需要之生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂(C)、抗氧化劑(D)等各種添加劑之情形時之混合方法或混合裝置並無特別限制，可連續地進行處理者於工業上有利，從而較佳。例如可將各種原料以既定比率進行混合，直接投入至擠出成形機之料斗內，使之熔融混練，緊接著進行紡絲而形成單絲。又，亦可將兩成分熔融混合後，暫時進行顆粒化，其後視需要進行熔融紡絲而形成單絲。為了使之均勻地混合，更佳為暫時顆粒化之方法，但於熔融混合法之情形時，需實質性地防止聚合體之劣化、變質，較佳為儘可能於低溫下且短時間內進行混合。作為熔融擠出溫度，係考慮到所使用之樹脂之熔點及混合比率而適宜選擇，通常為 150~250°C 之範圍。

【0039】 其次，說明本實施態樣之單絲之延伸加工、熱處理加工之方法。生物降解性樹脂於熔融後自噴嘴被擠出並進行冷卻、固化。冷卻通常於 5~70°C 之水槽中進行，獲得未延伸單絲。緊接著對未延伸單絲進行延伸，但亦可暫時將其捲取後進行延伸。重點亦在於擠出成形後之延伸處理係於控制為 40~150°C 之濕式延伸槽中進行。此處所謂濕式，除溫水、飽和蒸氣以外，亦指甘油、乙二醇、聚乙二醇等液浴。若為 30°C 以下，則彈性模數較高，因此無法進行充分之延伸，若超過 150°C，則彈性模數過低，因此有無法獲得充分之配向之虞。於實用方面而言較佳為使用 60~110°C 之熱水或蒸氣。

【0040】 延伸係藉由如下方式進行：於速度不同之輥間配置濕式延伸槽，或藉由供給側熱輥之傳熱等，對未延伸之單絲進行加熱，將

輥間之速度比設為既定。本實施態樣中之輥間之速度比即延伸倍率為 3 ~ 10 倍，尤佳為 3.5 ~ 8 倍。又，本實施態樣中之延伸可以一段或多段式進行，較佳為至少一段為濕式延伸。若延伸倍率未滿 3 倍，則有無法獲得充分之延伸配向度、強力變低之虞。又，若延伸倍率超過 10 倍，則有配向度過高而成為縱裂紋或斷頭等之原因之虞。

【0041】 於本實施態樣之單絲之製造中，進行紡絲-冷卻-延伸後熱處理加工。藉由進行熱處理，銳利度或耐久性提高。原因未必明確，但認為因未配向部或配向部之一部分之摺疊結晶化而有助於構造穩定化。熱處理加工較佳為於 40 ~ 150°C 之範圍內、於乾熱或濕熱之拉伸下進行。又，該熱處理時間通常為 0.1 秒 ~ 60 分鐘。熱處理可於延伸後緊接著進行，亦可暫時將延伸絲捲取後於任意之階段中進行。若熱處理溫度未滿 40°C，則結晶化速度較慢，熱固定易變得不充分。又，若超過 150°C，則有高分子鏈變得易動、藉由延伸之配向被緩和之虞。進而亦可於熱處理前或同時實施撚搓(扭轉)加工。

【0042】 又，本實施態樣中之單絲之形狀等並無特別限制。作為剖面，係使用圓、橢圓等圓形、三角、四角、五角等多角形、星形等公知之剖面形狀者。粗細並無特別限制，可使用 0.1 ~ 5.0 mm 左右者，較佳為使用 0.3 ~ 3.0 mm 者。

#### [實施例]

【0043】 以下藉由實施例更詳細地說明本實施態樣之割草用單絲，但本發明並不限定於該等。

【0044】 以下揭示所使用之原料。

【0045】

(A)聚乳酸樹脂

(A-1)聚乳酸樹脂：D 體 4%，Mw22 萬(PMMA 換算)

(A-2)聚乳酸樹脂：D 體 1.4%，Mw16 萬(PMMA 換算)

(A-3)聚乳酸樹脂：D 體 12%，Mw22 萬(PMMA 換算)

**【0046】**

(B)己二酸酯系塑化劑

(B-1)己二酸與二乙二醇單甲醚之二酯：大八化學工業公司製造  
「DAIFATTY-101」

(B-2)雙(丁基二乙二醇)己二酸酯：大八化學工業公司製造「BXA」

**【0047】**

(C)生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂

(C-1)聚己二酸丁二酯-對苯二甲酸酯：BASF 公司製造 Ecoflex F

**【0048】**

(D)抗氧化劑

(D-1)季戊四醇基-四[3-(3,5-第三丁基-4-羥苯基)丙酸酯]：BASF 公  
司製造 Irganox 1010

**【0049】**

(E)(A)及(C)以外之樹脂

(E-1)聚丁二酸丁二酯-己二酸酯：昭和電工公司製造「Bionolle  
3001」

(E-2)聚己內酯：Daicel 化學工業公司製造「Celgreen PH7」

(E-3)尼龍 6/66 共聚合品：Toray 公司製造「Amilan CM6041」

**【0050】** 又，將本發明之實施例及比較例中所使用之測定方法及  
評價方法示於以下。

**【0051】**

### (1)聚乳酸樹脂之重量平均分子量(Mw)

其係藉由凝膠滲透層析法(GPC)所測得之標準 PMMA 換算之重量平均分子量之值。溶劑係使用六氟異丙醇，流速設為 0.5 mL/min，注入試樣濃度 1 mg/mL 之溶液 0.1 mL，進行測定。

#### 【0052】

### (2)生物降解度

藉由加熱至 200°C 之熱壓機製作厚度 100 μm 之片材，準備合計 10 g 之切割成 20 mm×20 mm 之樣品，依據 JIS K6953 而實施生物降解性試驗。混合物之溫度係固定為 58°C，進行 90 天之處理。根據由微生物所生成之二氧化碳產生量而求出生物降解度。

#### 【0053】

### (3)割草性

於丸山製作所製造之割草機(26 cc 引擎式)上安裝 Makita 公司製造之 Ultra auto4，以使割草用單絲露出 15 cm 進行設置之方式，將引擎轉速固定為 10000 rpm，割取 5 m 見方之草長 50~70 cm 之硬雜草。對直至全部割取完畢所需之時間、折損次數(耐折損性)進行評價。再者，割取所需之時間越少則表示銳利度越良好。

#### 【0054】

### (4)耐磨耗性

使用射出成形機(東芝 EC75SX)，於缸體溫度 200°C、模具溫度 30°C 下成形 150 mm×150 mm×3 mm 之角板。針對所獲得之試驗片，於 JIS K 7204 所規定之 TABER 磨耗試驗中，對使用 H-18 磨耗輪並施加 1000 g 之荷重而使旋轉 1000 圈時之重量減少率進行測定。重量減少率越低則表示耐磨耗性越良好。

## 【0055】

## (5)滲出性

將利用上述方法所獲得之角板放入 80°C 之熱風烘箱中，進行 24 小時之處理。取出後，目視或用手接觸角板表面，對有無滲出進行評價。

## 【0056】

## (6)熱穩定性

將利用上述方法所獲得之角板放入 80°C 之熱風烘箱中，進行 168 小時之處理，對處理前與處理後之色差 $\Delta E^*$ 進行評價。再者，色差 $\Delta E^*$ 係使用 Suga Test Instruments 製造之 SM collar computer(型式：SM-3)。

## 【0057】

## (7)後收縮率

將割草用單絲切割成長度 1000 mm，放入 60°C 之熱風烘箱中，對進行 24 小時之處理時之後收縮率進行評價。

## 【0058】

## [實施例 1~13]

以表 1 所示之比例調配原料，自螺桿直徑為  $\phi 35$  mm 之附通氣孔之雙軸擠出機「TEM-35B」(東芝機械製造)之原料供給口進行供給，於設定溫度：200°C、螺桿轉速：150 rpm、供給量：15 kg/h 之條件下進行熔融混練，藉由製粒機獲得顆粒狀之樹脂組成物。將所獲得之樹脂組成物於 80°C 下熱風乾燥 5 小時後，供於各種評價。

【0059】 又，為了由上述所獲得之樹脂組成物進行紡絲而形成延伸單絲，而供給至溫度設定為 200°C 之單軸熔融擠出機，一邊擠出並利用第 1 輓進行牽引，一邊導入至設定為 50°C 之冷卻浴中進行冷卻，獲得未延伸單絲。繼而，於延伸溫度 100°C 下以延伸倍率 5.0 倍進行延伸，

藉此製作直徑 2.4 mm 之單絲。將所獲得之單絲安裝於割草機上，評價割草性。

【0060】 [表 1]

單位	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	實施例7	實施例8	實施例9	實施例10	實施例11	實施例12	實施例13
(A)聚乳酸樹脂	種類 A-1	A-2	A-3	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1
重量份	85	85	85	97	75	70	80	85	75	85	85	85	85
(B)己二酸酯系塑化劑	種類 B-1	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1	B-2	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1
重量份	15	15	15	3	25	30	20	15	25	15	15	15	15
(C)生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂	種類							C-1	C-1	C-1	C-1		
重量份								10	175	400	450		
(D)抗氧化劑	種類											D-1	D-1
重量份												0.1	3
生物降解度	%	98	98	99	97	97	98	93	85	73	70	98	94
割草時間	sec	244	240	236	250	255	240	250	275	291	315	244	248
折損次數	次	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
耐磨耗性	%	0.9	0.8	0.9	1.0	1.1	1.0	1.0	1.4	2.5	3.4	0.9	1.1
滲出	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
△E*	-	1.5	1.5	1.3	1.6	1.6	1.5	1.5	1.7	2.0	2.4	0.8	0.7
後收縮率	%	8	8	7	11	13	9	3	1	1	1	8	8

【0061】 得知實施例 1~7 係調配有聚乳酸樹脂(A)70~95 重量份與己二酸酯系塑化劑(B)30~5 重量份者，割草時間、耐折損性、耐磨耗性優異。

【0062】 得知實施例 8~11 係相對於聚乳酸樹脂(A)75~85 重量份與己二酸酯系塑化劑(B)25~15 重量份之合計 100 重量份，調配生物降解性芳香族脂肪族聚酯(C)10~400 重量份，藉此使後收縮率較小。

【0063】 得知實施例 12 及 13 係相對於聚乳酸樹脂(A)85 重量份與己二酸酯系塑化劑(B)15 重量份，調配抗氧化劑(D)0.1~3 重量份，藉此使熱處理時之變色較小。

【0064】

[比較例 1~8]

以表 2 所示之比例調配原料，除此以外，以與實施例相同之方法製作樹脂組成物及單絲，進行各種評價。

【 0065】 [表 2]

	單位	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
(A)聚乳酸樹脂	種類	A-1	A-1	A-1					
	重量份	100	98	65					
(B)己二酸酯系塑化劑	種類		B-1	B-1		B-1	B-1	B-1	
	重量份		2	35		15	15	15	
(C)生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂	種類				C-1	C-1			
	重量份				100	85			
(D)抗氧化劑	種類								
	重量份								
(E)(A)與(B)以外之樹脂	種類						E-1	E-2	E-3
	重量份						85	85	100
生物降解度	%	100	99	96	60	70	98	98	0
割草時間	sec	不可評價	不可評價	262	不可評價	不可評價	不可評價	不可評價	283
折損次數	次	10 以上	10 以上	0	10 以上	10 以上	10 以上	10 以上	0
耐磨耗性	%	0.7	0.7	1.1	5.0	5.1	4.4	4.5	0.7
滲出	-	無	無	有	無	有	有	有	無
△E*	-	1.5	1.5	1.6	2.5	2.5	2.6	2.7	3.0
後收縮率	%	1	2	15	5	8	8	8	0

【0066】 比較例 1~5 係單獨使用聚乳酸樹脂(A)、己二酸酯系塑化劑(B)、生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂(C)，或者於本實施態樣之組成比之範圍外進行調配者，耐折損性明顯下降或因塑化劑過多導致滲出產生。

【0067】 得知比較例 6 及 7 係調配有聚乳酸樹脂(A)以外之生物降解性樹脂與己二酸酯系塑化劑(B)者，耐折損性均較低。比較例 8 為尼龍樹脂，因此不具有生物降解性。

(產業上之可利用性)

【0068】 本發明之割草用單絲係具有生物降解性、且割草性、耐折損性、耐磨耗性優異之割草用單絲。

【符號說明】

無

## 申請專利範圍

1. 一種割草用單絲，其特徵在於：其係對將聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之合計設為 100 重量份而調配 70~97 重量份之聚乳酸樹脂(A)與 30~3 重量份之己二酸酯系塑化劑(B)而成之樹脂組成物進行紡絲而成。
2. 如申請專利範圍第 1 項之割草用單絲，其中，於 TABER 磨耗試驗中，使用 H-18 磨耗輪並施加 1000 g 之荷重而使旋轉 1000 圈時之耐磨耗性未滿 3%。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之割草用單絲，其中，上述樹脂組成物係將聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之合計設為 100 重量份而進而調配 10~400 重量份之生物降解性芳香族脂肪族聚酯樹脂(C)而成。
4. 如申請專利範圍第 1 項之割草用單絲，其中，上述樹脂組成物係將聚乳酸樹脂(A)與己二酸酯系塑化劑(B)之合計設為 100 重量份而進而調配 0.01~3 重量份之抗氧化劑(D)而成。