



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I792409 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：110125500

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 12 日

(51)Int. Cl. : H01B3/32 (2006.01)

C08L33/10 (2006.01)

C08L65/04 (2006.01)

H01R13/46 (2006.01)

(30)優先權：2020/10/28 美國

17/083,072

(71)申請人：美商戴爾產品有限公司(美國) DELL PRODUCTS, L.P. (US)

美國

(72)發明人：阿巴堤耶洛 尼古拉斯 D ABBATIELLO, NICHOLAS D. (US) ; 田新華 TIAN, XINHUA (CN)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 202022007A

CN 105585704A

CN 108129807A

CN 111040393A

CN 111303390A

WO 2020/102074A1

審查人員：黃珈菱

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 32 頁

(54)名稱

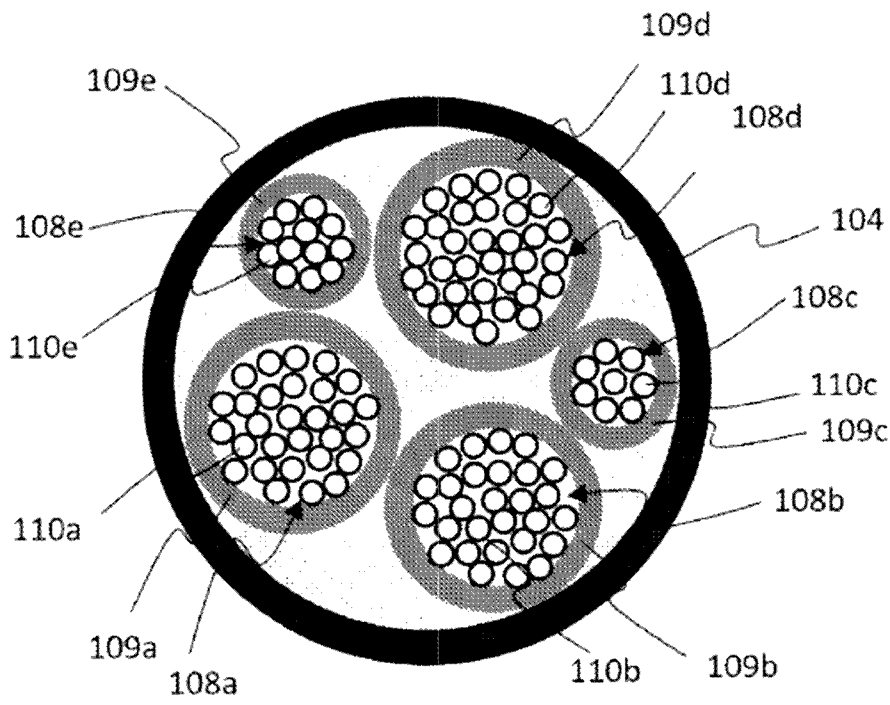
含有回收及可再生聚合物組成物之電源線總成

(57)摘要

本發明描述一種電源線總成，其具有至少 25 重量%之總的回收含量及可再生含量。該電源線總成可含有：在電源線之一第一端處之一插頭，該插頭經組態以連接至一電源；在電源線之一第二端處之一連接器部件，該連接器部件與插頭相對並經組態以連接至一電氣或電子裝置；一或多根導電線，其自插頭延伸至連接器部件；一或多個絕緣體，其包圍一或多根導電線；及一外護套，其自插頭延伸至連接器並包圍一或多個絕緣體，其中插頭、連接器部件、絕緣體或外護套中之至少一者包含化學回收及/或可再生來源的熱塑性嵌段共聚物彈性體。

A power cord assembly having a total recycled and renewable content of at least 25 wt. % is described. The power cord assembly can contain a plug at a first end of the power cord configured to be connected to a power source, a connector part at a second end of the power cord opposite to the plug and configured to be connected to an electrical or electronic device, one or more electrically conductive wires extending from the plug to the connector part, one or more insulators surrounding the one or more electrically conductive wires, and an outer jacket extending from the plug to the connector and surrounding the one or more insulators, where at least one of the plug, the connector part, the insulator, or the outer jacket contains a chemically recycled and/or renewably sourced thermoplastic block co-polymer elastomer.

指定代表圖：



符號簡單說明：

104:外護套

108a-108e:導電線/導線

109a-109e:絕緣體

110a-110e:金屬線

【圖 3A】



公告本

I792409

【發明摘要】

【中文發明名稱】

含有回收及可再生聚合物組成物之電源線總成

【英文發明名稱】

POWER CORD ASSEMBLY CONTAINING RECYCLED AND RENEWABLE
POLYMERIC COMPOSITIONS

【中文】

本發明描述一種電源線總成，其具有至少 25 重量%之總的回收含量及可再生含量。該電源線總成可含有：在電源線之一第一端處之一插頭，該插頭經組態以連接至一電源；在電源線之一第二端處之一連接器部件，該連接器部件與插頭相對並經組態以連接至一電氣或電子裝置；一或多根導電線，其自插頭延伸至連接器部件；一或多個絕緣體，其包圍一或多根導電線；及一外護套，其自插頭延伸至連接器並包圍一或多個絕緣體，其中插頭、連接器部件、絕緣體或外護套中之至少一者包含化學回收及/或可再生來源的熱塑性嵌段共聚物彈性體。

【英文】

A power cord assembly having a total recycled and renewable content of at least 25 wt. % is described. The power cord assembly can contain a plug at a first end of the power cord configured to be connected to a power source, a connector part at a second end of the power cord opposite to the plug and configured to be connected to an electrical or electronic device, one or more electrically conductive wires extending from the plug to the connector part, one or more insulators surrounding the one or more electrically conductive wires, and an outer jacket extending from the plug to the connector and surrounding the one or more insulators, where at least one of the plug, the connector part, the insulator, or the outer jacket contains a chemically recycled and/or renewably sourced thermoplastic block co-polymer elastomer.

【指定代表圖】圖 3A

【代表圖之符號簡單說明】

104:外護套

108a-108e:導電線/導線

109a-109e:絕緣體

110a-110e:金屬線

【發明說明書】

【中文發明名稱】

含有回收及可再生聚合物組成物之電源線總成

【英文發明名稱】

POWER CORD ASSEMBLY CONTAINING RECYCLED AND RENEWABLE
POLYMERIC COMPOSITIONS

【技術領域】

【0001】 本發明大體上係關於一種可用於電子裝置(例如，電腦)之電源線總成。特定言之，本發明係關於一種可包含高回收及可再生含量同時具有足夠之機械強度的電源線總成。

【先前技術】

【0002】 電源線能夠將需要電力之裝置(例如，電子裝置)連接至電源(例如，標準壁式插座)。由於電源線用於供電，因此電源線具有苛刻之安全效能要求，尤其係當此類線用於電腦裝置(例如，桌上型電腦或膝上型電腦)時。此等要求通常已藉由使用聚氯乙烯(PVC)形成插頭部件、連接器部件或線纜之外護套部件的外殼或塑膠表面區域來滿足，該線纜將電源線總成之插頭部件連接至連接器部件。

【0003】 然而，PVC 之問題中之一者係其鹵素、氯之含量相對高。PVC 通常被認為並非永續或「綠色」材料。因此，典型之電源線總成不被認為係由永續材料製成。

【0004】 已努力使用機械回收之 PVC 來生產更具永續性之電源線總成。雖然使用機械回收之 PVC 可有利於電源線總成之永續性，但該總成通常仍包含 PVC。此外，PVC 之機械回收可對材料之強度產生負面影響。機械回收通常包含：收集具有目標聚合物(例如，PVC 基塑膠)之使用過的產品或碎屑；視情況清洗該等使用過的產品或碎屑，將該等使用過的產品或碎屑熔融成具有目標聚合物的原

材料；及再使用該原材料來產生新製品。由於熔融過程期間能量之輸入，因此回收之 PVC 的機械性質(例如拉伸強度、拉伸模數、拉伸斷裂伸長率等)可會降低，這可導致聚合物斷鏈並導致聚合物變弱。例如，具有高機械回收之 PVC 的電源線可具有低延展性且可變脆。這可對可用於製品(諸如電子裝置及電氣裝置之電源線)的回收材料之量存在顯著限制。

【發明內容】

【0005】 已有發現能為可能與改良電源線總成(諸如電腦電源線總成)之永續性相關聯的至少一些問題提供一種解決方案。在一個態樣中，該發現可包含提供含有化學回收及/或可再生來源的熱塑性嵌段共聚物彈性體之電源線總成。特定言之，已發現，含有熱塑性嵌段共聚物彈性體之電源線可具有良好機械性質，諸如高拉伸斷裂伸長率，該熱塑性嵌段共聚物彈性體含有 i)硬嵌段鏈段，其含有第一可再生來源聚合物或含有化學回收單體單元之第一聚合物；及 ii)軟嵌段鏈段，其含有第二可再生來源聚合物或含有化學回收單體單元之第二聚合物。在一些態樣中，本發明之電源線總成不含鹵素及/或 PVC。因此，與傳統電源線相比，本發明之電源線總成可至少在以下兩個方面係更永續之選項：(1)使用可再生饋送原料及/或化學回收材料來生產可用於電源線總成之插頭部件、連接器部件及/或外護套部件中之塑膠；及/或(2)減少對鹵素基材料(諸如 PVC)之依賴或不依賴其。

【0006】 某些態樣係針對一種熱塑性嵌段共聚物彈性體。熱塑性嵌段共聚物彈性體可具有硬嵌段鏈段及軟嵌段鏈段。在一些態樣中，硬嵌段鏈段可含有第一可再生來源聚合物及/或含有化學回收單體單元之第一聚合物。第一聚合物至少部分地可藉由化學回收獲得，例如藉由聚合自解聚塑膠廢棄物獲得之單體單元獲得。在一些態樣中，軟嵌段鏈段可含有第二可再生來源聚合物及/或含有化學回收單體單元之第二聚合物。第二聚合物至少部分地可藉由化學回收獲得，例

如藉由聚合自解聚塑膠廢棄物獲得之單體單元獲得。用於第一聚合物之單體單元可與第二聚合物之單體單元相同或不同。自其中獲得用於第一聚合物之單體單元的塑膠廢棄物可與自其中獲得用於第二聚合物之單體單元的廢棄物相同或不同。硬嵌段之玻璃轉移溫度(Tg)可高於軟嵌段之 Tg。在一些態樣中，硬嵌段之 Tg 可比軟嵌段之 Tg 高至少 20°C，或高 20°C 至 200°C。在一些態樣中，硬嵌段可包含聚酯。在一些態樣中，軟嵌段可包含聚醚。在某些態樣中，硬嵌段可包含聚對苯二甲酸丁二醇酯(PBT)。在某些態樣中，軟嵌段可包含聚四亞甲基氧化物(PTMO)。在某些態樣中，熱塑性嵌段共聚物彈性體可為 PBT-PTMO 嵌段共聚物，其中硬嵌段鏈段含有 PBT 且軟嵌段鏈段含有 PTMO。PBT 可為將 1,4 丁二醇(BDO)與對苯二甲酸聚合之反應產物。在一些態樣中，用於與對苯二甲酸聚合之 1,4 BDO 的至少一部分可自第一生物可再生來源獲得。用於聚合之對苯二甲酸可至少部分地藉由化學回收獲得。在某些態樣中，用於聚合之對苯二甲酸可至少部分地藉由化學回收聚對苯二甲酸伸烷基酯廢棄物獲得。在某些態樣中，聚對苯二甲酸伸烷基酯可為聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)。PTMO 可藉由聚合 1,4-BDO 獲得。在一些態樣中，用於形成 PTMO 之 1,4 BDO 的至少一部分可自第二生物可再生來源獲得。在一些態樣中，第一生物可再生來源及第二生物可再生來源可獨立地係妥爾油、蓖麻、糖、木質纖維素、廢二氧化碳(CO₂)或甘油。廢棄 CO₂ 可為工業後廢棄 CO₂。在一些態樣中，熱塑性嵌段共聚物彈性體之 20 重量%至 90 重量%可為可再生來源的及/或化學回收的，換言之，熱塑性嵌段共聚物彈性體之總的可再生含量及化學回收含量可為 20 重量%至 90 重量%。在一些態樣中，熱塑性嵌段共聚物彈性體可含有小於 1 重量%、或小於 0.5 重量%、或小於 0.1 重量%、或小於 0.05 重量%、或小於 0.01 重量%之鹵素、或基本不含或不含鹵素。在一些態樣中，熱塑性嵌段共聚物彈性體可包含在樹脂組合物中。

【0007】 某些態樣係針對一種樹脂組合物，該樹脂組合物含有本文所述之熱

塑性嵌段共聚物彈性體。該樹脂組合物可含有 30 重量%至 90 重量%、或 30 重量%至 80 重量%、或 40 重量%至 60 重量%之熱塑性嵌段共聚物彈性體。該樹脂組合物可進一步含有阻燃劑，較佳地 5 重量%至 15 重量%之阻燃劑。在一些態樣中，阻燃劑可自可再生來源獲得。在一些態樣中，阻燃劑可為自生物基化學品獲得之無鹵含磷阻燃劑。在一些態樣中，樹脂組合物可含有聚苯醚。在某些態樣中，樹脂組合物可進一步含有選自以下群組之添加劑：顏料、塑化劑、抗氧化劑、UV 穩定劑、熱穩定劑、染料增強劑、潤滑劑、脫模劑、結晶成核劑、流動性改良劑、抗靜電劑、抗滴落劑或其任何組合。在一些態樣中，樹脂組合物可含有小於 1 重量%、或小於 0.5 重量%、或小於 0.1 重量%、或小於 0.05 重量%、或小於 0.01 重量%之聚氯乙烯(PVC)、或基本不含或不含 PVC。在一些態樣中，樹脂組合物可含有小於 1 重量%、或小於 0.5 重量%、或小於 0.1 重量%、或小於 0.05 重量%、或小於 0.01 重量%之鹵素、或基本不含或不含鹵素。樹脂組合物可具有以下性質中之任一者、任一組合或全部：根據 ISO 1183 在 23°C 下量測到之密度為 1.0 g/cc 至 1.2 g/cc；拉伸模數在 23°C 下等於或大於 30 MPa，較佳地 36 MPa 至 70 MPa，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 所量測；拉伸斷裂強度在 23°C 下等於或大於 8 MPa，較佳地 8.5 MPa 至 11 MPa，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 所量測；及拉伸斷裂伸長率在 23°C 下等於或大於 300%，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 之測試速度所量測。在一些態樣中，樹脂組合物可包括在膜、層或片材中。在一些態樣中，樹脂組合物可為擠壓成型、吹塑成型、射出成型、旋轉成型、壓縮成型、3D 列印及/或熱成形組合物。在一些態樣中，樹脂組合物可包括在製品中。在一些態樣中，製品可為電腦部件或配件。在一些態樣中，製品可為電腦之電源線總成，或配接器之電源線總成(例如用於電腦之 AC 配接器)。

【0008】 某些態樣係針對一種電源線總成。該電源線總成可為電腦或用於電腦之配接器的電源線總成。在某些態樣中，電源線總成可含有：在電源線總成之

第一端處之插頭，該插頭經組態以連接至電源；在電源線總成之第二端處之連接器部件，該連接器部件與插頭相對並經組態以連接至電氣或電子裝置；一或多根導電線，其自插頭延伸至連接器部件；一或多個絕緣體，其包圍一或多根導電線；及外護套，其自插頭延伸至連接器部件並包圍一或多個絕緣體。插頭、連接器部件、絕緣體或外護套中之至少一者可獨立地含有本發明之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或本發明之含有熱塑性嵌段共聚物的樹脂組合物。在一些態樣中，插頭可含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，連接器部件可含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，一或多個絕緣體可含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，外護套可含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，插頭及連接器部件可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，插頭及一或多個絕緣體可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，插頭及外護套可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，連接器部件及一或多個絕緣體可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，連接器部件及外護套可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，一或多個絕緣體及外護套可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，插頭、連接器部件及一或多個絕緣體可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，插頭、連接器部件及外護套可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，插頭、一或多個絕緣體及外護套可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，連接器部件、一或多個絕緣體及外護套可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段

共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，插頭、連接器部件、一或多個絕緣體及外護套可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。若存在，電源線總成之不同部分(例如插頭、連接器部件、絕緣體或外護套)中之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物可相同或不同。在一些態樣中，熱塑性嵌段共聚物彈性體可為 PBT-PTMO 嵌段共聚物，並且在電源線總成之不同部分(例如插頭、連接器部件、絕緣體、或外護套)中，PBT-PTMO 嵌段共聚物(若存在)可相同或不同。例如，在電源線總成之不同部分中，嵌段共聚物中之 PBT 及/或 PTMO 嵌段長度、嵌段共聚物中之 PBT-PTMO 嵌段之排列、嵌段共聚物之一或多種性質可相同或不同。

【0009】 在一些態樣中，一或多根導電線可含有銅(Cu)。在一些態樣中，至少一部分 Cu 可為回收 Cu。在一些態樣中，含 Cu 導電線可具有 10 重量%至 90 重量%、或 20 重量%至 60 重量%之總的回收 Cu 含量。電源線總成之總的回收含量(諸如化學回收及可再生含量)可為 25 重量%至 65 重量%。

【0010】 某些態樣係針對電源線總成之插頭。插頭可含有外殼及至少一個導電叉尖，該至少一個導電叉尖經組態為可延伸至電插座中，其中導電叉尖遠離外殼之表面延伸。插頭之外殼可含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，插頭可為 2 或 3 接腳公插頭。在一些態樣中，插頭可含有 2 個導電叉尖。在一些態樣中，插頭可含有 3 個導電叉尖。在一些態樣中，插頭可含有多於 3 個導電叉尖。插頭之導電叉尖可電連接至電源線總成之導電線。在一些態樣中，插頭之 10 重量%至 70 重量%可為可再生來源的及/或化學回收的，例如插頭之總的可再生及化學回收含量可為 10 重量%至 70 重量%。

【0011】 某些態樣係針對電源線總成之連接器部件。連接器部件可含有外殼及至少一個導電接納器或叉尖，該導電接納器或叉尖經組態以電接觸電氣或電子裝置之導電叉尖或接納器。連接器部件之外殼可含有本文所述之熱塑性嵌段

共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在一些態樣中，電氣或電子裝置可為電腦，或配接器，諸如電腦之 AC 配接器。連接器部件可為母連接器或公連接器。在一些態樣中，連接器部件可為母連接器且可含有至少一個導電接納器，該至少一個導電接納器經組態以電接觸電氣或電子裝置之導電叉尖。在一些態樣中，連接器部件可為公連接器且可含有至少一個導電叉尖，該至少一個導電叉尖可延伸至電氣或電子裝置之導電接納器中並經組態以電接觸該導電接納器。在一些態樣中，連接器部件可為 2 或 3 接腳及公或母連接器。在一些態樣中，連接器部件可含有 2 個導電接納器或叉尖。在一些態樣中，連接器部件可含有 3 個導電接納器或叉尖。在一些態樣中，連接器部件可含有多於 3 個導電接納器或叉尖。連接器之導電叉尖或接納器可電連接至電源線總成之導電線。在一些態樣中，連接器部件之 10 重量%至 70 重量%可為可再生來源的及/或化學回收的，例如連接器部件之總的可再生及化學回收含量可為 10 重量%至 70 重量%。

【0012】 在一些態樣中，電源線總成、插頭、連接器部件、絕緣體及/或外護套可獨立地包含小於 1 重量%、或小於 0.5 重量%、或小於 0.1 重量%、或小於 0.05 重量%、或小於 0.01 重量%之聚氯乙烯(PVC)、或基本不含或不含 PVC。在一些態樣中，電源線總成、插頭、連接器部件、絕緣體及/或外護套可獨立地含有小於 1 重量%、或小於 0.5 重量%、或小於 0.1 重量%、或小於 0.05 重量%、或小於 0.01 重量%之鹵素、或基本不含或不含鹵素。

【0013】 貫穿本申請案討論本發明之其他實施例。關於本發明之一個態樣討論的任何實施例亦適用於本發明之其他態樣，且反之亦然。本文所述之每個實施例應理解為本發明之適用於本發明之其他態樣的實施例。設想本文所討論之任何實施例可關於本發明之任何方法或組合物實施，且反之亦然。此外，本發明之組合物可用於達成本發明之方法。

【0014】 以下包括貫穿本說明書使用的各種術語及片語之定義。

【0015】 如本文所使用，材料之回收含量係指自廢棄物獲得、由廢棄物製成及/或自廢棄物收回之材料的重量%。除非另有提及，否則廢棄物可為工業後廢棄物或消費後廢棄物。材料之消費後廢棄物係由含有該材料之基材的消費者產生的廢棄物。工業後廢棄物係在產品之生產過程期間產生且尚未在消費者市場中使用之廢棄物。

【0016】 如本文所使用，材料之可再生含量係指自生物基可再生材料獲得或由其製成之材料的重量%。除非另有提及，否則生物基材料可包含來自諸如植物、動物、真菌、原生生物、原核生物、微生物、藻類、細菌、酵母及/或黴菌之任何生命形式的材料。生物基材料可自自然或基因工程物種獲得。

【0017】 如本文所使用，材料之總的回收及可再生含量係指自廢棄物獲得、由其製成及/或自其收回之材料的重量%以及自生物基可再生材料獲得或由其製成之材料的重量%。例如，對於 100 gm 材料，10 gm 係自回收來源獲得且 10 gm 係自可再生來源獲得，則該材料之總的回收及可再生含量為 20 重量%。

【0018】 術語「約」或「近似」經定義為如熟習此項技術者所理解的接近於。在一個非限制性實施例中，該等術語經定義為在 10%內，較佳地在 5%內，更佳地在 1%內，且最佳地在 0.5%內。

【0019】 術語「重量%」、「體積%」或「莫耳%」分別係指以包含組分的材料之總重量、總體積或總莫耳計，該組分之重量百分比、該組分之體積百分比或該組分之莫耳百分比。在非限制性實例中，100 克該材料中之 10 克組分係 10 重量%的組分。術語「ppm」係指以包含該組分的材料之總重量計之重量百萬分比。

【0020】 術語「實質上」及其變型經定義為包含在 10%內、5%內、1%內或 0.5%內之範圍。

【0021】 當在申請專利範圍及/或說明書中使用時，術語「抑制」或「減少」或「防止」或「避免」或此等術語之任何變型包含任何可量測之減少或完全抑制

以達成期望結果。

【0022】 作為說明書及/或申請專利範圍中所使用之術語，術語「有效的」意指適於實現期望、預期或想要之結果。

【0023】 當在申請專利範圍或說明書中結合術語「包括」、「包含」、「含有」或「具有」中之任一者使用時，字詞「一」或「一種」之使用可意指「一個」，但其亦與「一或多個」、「至少一個」及「一個或多於一個」之意義一致。

【0024】 片語「及/或」意指「及」或者「或」。為了示明，A、B及/或C包含：單獨A、單獨B、單獨C、A與B之組合、A與C之組合、B與C之組合或A、B及C之組合。換言之，「及/或」作為包含性或操作。

【0025】 字詞「包括(comprising)」(及包括之任何形式，諸如「包括(comprise)」及「包括(comprises)」、「具有(having)」(及具有之任何形式，諸如「具有(have)」及「具有(has)」、「包含(including)」(及包含之任何形式，諸如「包含(includes)」及「包含(include)」)或「含有(containing)」(及含有之任何形式，諸如「含有(contains)」及「含有(contain)」)係包含性或開放性的，且不排除額外之未列舉元件或方法步驟。

【0026】 本發明之電源線總成可「包括以下各者」、「基本上由以下各者組成」或「由以下各者組成」：貫穿本說明書揭示之特定成分、組分、組合物等。在本發明之一個態樣中，且參考過渡片語「基本上由.....組成」，本發明之基本及新穎特徵可包含電源線總成，該電源線總成含有熱塑性嵌段共聚物彈性體並具有高化學回收及可再生含量。

【0027】 本文所提及之所有公開案均以引用方式併入本文中，以揭示及描述與所引述之公開案相關的方法及/或材料。

【0028】 根據以下實施方式及實例，本發明之其他目的、特徵及優點將顯而易見。然而，應理解，實施方式及實例雖然指示本發明之特定實施例，但僅以示

例說明之方式給出且並非意指係限制性的。另外，設想根據此實施方式，在本發明之精神及範疇內的改變及修改對於熟習此項技術者而言將變得顯而易見。在另外的實施例中，來自特定實施例之特徵可與來自其他實施例之特徵組合。例如，來自一個實施例之特徵可與來自其他實施例中之任一者的特徵組合。在另外的實施例中，可向本文所述之特定實施例添加另外的特徵。

【圖式簡單說明】

【0029】 受益於以下實施方式並參考隨附圖式，本發明之優點對於熟習此項技術者而言將變得顯而易見。雖然本發明可進行各種修改及替代形式，但本發明之特定實施例已在圖式中藉由實例來展示。圖式可不按比例繪製。

【0030】

圖 1 示明各種聚合物回收方法之示意圖。

圖 2 係根據本發明之實例之電源線總成的示意圖。

圖 3A 及圖 3B。圖 3A 為圖 2 之電源線總成的俯視剖面視圖且圖 3B 為圖 2 之電源線總成的俯視圖，其展示外護套內之導線、絕緣體。

【實施方式】

【0031】 已有發現能為可能與增加傳統電源線總成(諸如電腦電源線總成)之永續性相關聯的至少一些問題提供一種解決方案。特定言之，發現，一種含有熱塑性嵌段共聚物彈性體之電源線可具有良好機械性質(諸如高拉伸斷裂伸長率)，且具有高回收及可再生含量，該熱塑性嵌段共聚物彈性體含有 i)硬嵌段鏈段，其含有第一可再生來源聚合物或含有化學回收單體單元之第一聚合物；及 ii)軟嵌段鏈段，其含有第二可再生來源聚合物或含有化學回收單體單元之第二聚合物。

【0032】 參考圖 1，提供聚合物塑膠回收方法之示意圖。衍生自石油之聚合物(例如，聚氯乙烯(PVC))可用於形成使用後可變成廢棄物的各種製品(例如，電腦或電腦配接器之電源線總成)。聚合物主要自廢棄物透過機械回收來回收。在機

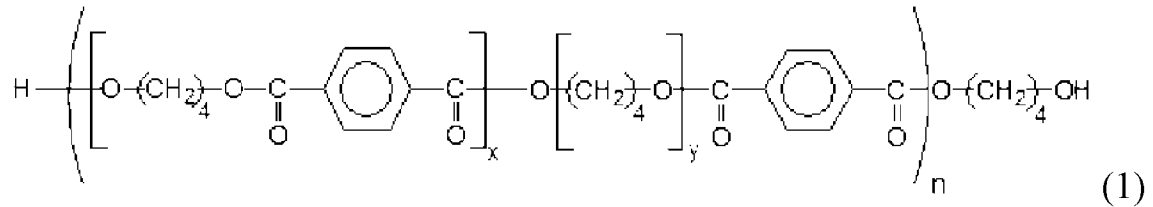
械回收中，廢棄物透過物理過程回收，在該等物理過程中聚合物鏈不會被還原成形成聚合物之單體單元。相反，機械回收通常包含：收集具有目標聚合物(例如，PVC 基塑膠)之廢棄物；視情況清洗廢棄物；將廢棄物熔融成具有目標聚合物之原材料；及再使用該原材料來生產新製品。然而，機械回收聚合物之機械性質可由於熔融中所使用之熱量而降低。熱量可減弱聚合物之分子鏈。聚合物亦可自廢棄物藉由化學回收來回收。在化學回收中，來自廢棄物之聚合物被解聚成單體單元，且單體單元經再聚合以形成化學回收聚合物。此外，由生物基化學品形成之聚合物亦可用於形成製品，從而增加製品之可再生含量。在本發明之某些態樣中，藉由使用化學回收及可再生來源之熱塑性嵌段共聚物彈性體代替機械回收之 PVC，增加電源線總成之回收及可再生含量，同時保持電源線總成之期望的機械性質。

【0033】 本發明之此等及其他非限制性態樣在以下章節中進一步詳細地討論。

A. 熱塑性嵌段共聚物彈性體

【0034】 熱塑性嵌段共聚物彈性體可含有硬嵌段鏈段及軟嵌段鏈段。硬嵌段鏈段可為剛性(例如在室溫下)，且可具有高於室溫($\sim 25^{\circ}\text{C}$)之玻璃轉移溫度(T_g)。軟嵌段鏈段可為橡膠狀(例如在室溫下)，且可具有低於室溫($\sim 25^{\circ}\text{C}$)之 T_g 。如使用差示掃描量熱法(DSC)所量測，硬嵌段與軟嵌段之間的 T_g 差異可為至少 20°C ，諸如 20°C 至 200°C 。熱塑性嵌段共聚物彈性體中之硬嵌段及軟嵌段可以任何合適之次序或順序排列，包含但不限於：雙嵌段共聚物(A-B)、三嵌段共聚物(A-B-A 或 B-A-B)或多嵌段共聚物((A-B)_n)，A 為硬嵌段，且 B 為軟嵌段。在一些態樣中，熱塑性嵌段共聚物彈性體可為多嵌段共聚物((A-B)_n)。在某些態樣中，硬嵌段可含有聚酯。在一些特定態樣中，聚酯可為 PBT。在某些態樣中，軟嵌段可含有聚醚。在一些特定態樣中，聚醚可為聚(四亞甲基氧化物) (PTMO)。在一些態

樣中，熱塑性嵌段共聚物彈性體可為聚酯-聚醚嵌段共聚物，包含含有硬嵌段之聚酯及含有軟嵌段之聚醚。在某些態樣中，熱塑性嵌段共聚物彈性體可為 PBT-PTMO 嵌段共聚物，包含含有硬嵌段之 PBT 及含有軟嵌段之 PTMO。在一些態樣中，PBT-PTMO 嵌段共聚物可具有式(1)之化學式



其中 x 及 y 係整數，且可相同或不同，且 n 係整數。

【0035】 可藉由此項技術中已知之方法獲得 PBT-PTMO 嵌段共聚物。在一些特定態樣中，PBT 可自 1,4-丁二醇(BDO)及對苯二甲酸獲得。在一些特定態樣中，1,4-BDO 可與對苯二甲酸及/或對苯二甲酸衍生物反應以產生 PBT。對苯二甲酸衍生物(諸如對苯二甲酸二甲酯)可自對苯二甲酸獲得。對苯二甲酸(例如直接或間接地(經由對苯二甲酸衍生物)用於形成 PBT)可至少部分地藉由化學回收含有聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)之廢棄物獲得。來自廢棄物之 PET 可經解聚以形成對苯二甲酸。PET 可藉由此項技術中已知之方法來解聚。PET 廢棄物之非限制性實例包含含有 PET 之消費後塑膠瓶廢棄物、紡織廢棄物等。在某些態樣中，PET 廢棄物可為含 PET 之流向海洋之塑膠(Ocean-Bound-Plastic)廢棄物。流向海洋之塑膠廢棄物係指有流入海洋之風險的塑膠廢棄物。在一些態樣中，用於獲得 PBT 之 1,4-BDO 的至少一部分可自第一生物基可再生來源獲得。在一些特定態樣中，用於獲得 PBT 的 1,4-BDO 之 30 重量%至 50 重量%、或 30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%及 50 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者、或介於其中兩者之間之重量%可自第一生物基可再生來源獲得。在一些態樣中，第一生物基可再生來源可為糖、木質纖維素及/或甘油。1,4-BDO 可藉由此項技術中已知之方法自第一生物基可再生來源獲得，該等方法包括但不限於 GENO BDO™

製程。

【0036】 PTMO 可自 1,4-BDO 獲得。在一些態樣中，用於獲得 PTMO 之 1,4-BDO 的至少一部分可自第二生物基可再生來源獲得。在一些特定態樣中，用於獲得 PTMO 的 1,4-BDO 之 30 重量%至 50 重量%、或 30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%及 50 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者、或介於其中之任意兩者之間之重量%可自第二生物基可再生來源獲得。在一些態樣中，第二生物基可再生來源可為糖、木質纖維素及/或甘油。1,4-BDO 可藉由此項技術中已知之方法自第二生物基可再生來源獲得，該等方法包括但不限於 GENO BDO™製程。

【0037】 在一些態樣中，熱塑性嵌段共聚物彈性體之總的可再生含量及化學回收含量可為 20 重量%至 90 重量%、或為 20 重量%、25 重量%、30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%、50 重量%、55 重量%、60 重量%、65 重量%、70 重量%、75 重量%、80 重量%、85 重量%及 90 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者、或介於其中之任意兩者之間。

B. 含有熱塑性嵌段共聚物彈性體之組合物

【0038】 本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體(諸如 PBT-PTMO 嵌段共聚物)可包括在樹脂組合物中。本發明之態樣亦係關於包含本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體的樹脂組合物。 在一些態樣中，樹脂組合物可進一步含有阻燃劑。 在一些態樣中，阻燃劑可至少部分地自可再生來源獲得。在一些態樣中，阻燃劑之可再生含量可為 30 重量%至 50 重量%、或為 30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%及 50 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者、或介於其中之任意兩者之間。在一些態樣中，阻燃劑可為無鹵阻燃劑。在一些態樣中，阻燃劑可為自生物基化學品獲得之無鹵含磷阻燃劑。在一些態樣中，生物基化學品可為單寧、單寧酸、植酸、異山梨醇、雙酚酸、去氧核糖核酸(DNA)、木質素或 β -環

糊精或其任何組合。在一些態樣中，阻燃劑可含有自生物基化學品獲得之雙酚-A-二磷酸酯。在一些態樣中，樹脂組合物可含有聚苯醚。

【0039】 在某些態樣中，樹脂組合物可進一步含有選自以下群組之添加劑：顏料、塑化劑、抗氧化劑、UV 穩定劑、熱穩定劑、染料增強劑、潤滑劑、脫模劑、結晶成核劑、流動性改良劑、抗靜電劑、抗滴落劑或其任何組合。

【0040】 樹脂組合物可含有 30 重量%至 90 重量%、或 30 重量%至 80 重量%、或 40 重量%至 60 重量%、或 30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%、50 重量%、55 重量%、60 重量%、65 重量%、70 重量%、75 重量%、80 重量%、85 重量%及 90 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者或介於其中任意兩者之間的熱塑性嵌段共聚物彈性體，及/或 5 重量%至 15 重量%、或 5 重量%、6 重量%、7 重量%、8 重量%、9 重量%、10 重量%、11 重量%、12 重量%、13 重量%、14 重量%及 15 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者、或介於其中之任意兩者之間的阻燃劑。

【0041】 樹脂組合物可具有以下性質中之任一者、任一組合或全部：根據 ISO 1183 在 23°C 下量測到之密度為 1.0 g/cc 至 1.2 g/cc、或為 1 g/cc、1.05 g/cc、1.1 g/cc、1.15 g/cc 及 1.2 g/cc 中之至少任一者、等於其中之任一者或介於其中任意兩者之間；拉伸模數在 23°C 下等於或大於 30 MPa，較佳地 36 MPa 至 70 MPa，或為 30 Mpa、35 Mpa、36 Mpa、40 Mpa、45 Mpa、50 Mpa、55 Mpa、60 Mpa、65 Mpa 及 70 Mpa 中之至少任一者、等於其中之任一者或介於其中任意兩者之間，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 所量測；拉伸斷裂強度在 23°C 下等於或大於 8 MPa，較佳地 8.5 MPa 至 11 MPa，或為 8 Mpa、8.5 Mpa、9 Mpa、9.5 Mpa、10 Mpa、10.5 Mpa 及 11 MPa 中之至少任一者、等於其中之任一者或介於其中任意兩者之間，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 所量測；及拉伸斷裂伸長率在 23°C 下等於或大於 300%，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 之測試速度所量測。

C. 用於製造含有熱塑性嵌段共聚物彈性體之組合物之方法

【0042】 可藉由此項技術中已知之各種方法來製造含有熱塑性嵌段共聚物彈性體之樹脂組合物，該等方法諸如擠壓、射出成型、壓縮成型、吹塑成型、旋轉成型、熱成形、3D 列印或其任何組合。例如，諸如熱塑性嵌段共聚物彈性體、阻燃劑、可選之聚苯醚及/或可選之添加劑的組分可混合在一起，且然後熔融摻合以形成樹脂組合物。

【0043】 在一些態樣中，本文所述之一種或任何前述組分可首先彼此乾摻或與前述組分之任何組合乾摻，然後自一或多個進料器進料至擠壓機中或自一或多個進料器單獨進料至擠壓機中。本發明中所使用之擠壓機可具有單螺桿、多螺桿、交叉式同向旋轉或反向旋轉螺桿、非交叉式同向旋轉或反向旋轉螺桿、往復式螺桿、帶銷螺桿、帶篩螺桿、帶銷筒、輓、衝柱、螺旋轉子、共捏合機、磁碟組處理器、各種其他類型之擠壓設備或包括前述至少一種的組合。擠壓機通常可在高於致使組合物熔融及流動所需之溫度的溫度下操作。在一些態樣中，擠壓機筒中的熔融物之溫度可保持儘可能低，以便避免組分過度熱降解。經熔融之組合物穿過模具中的小出口孔離開擠壓機。擠壓物可在水浴中淬火並製粒。如此製備而成的丸粒可具有任何期望長度(例如，四分之一吋長或更短)。此類丸粒可用於後續成型、整形或成形。

【0044】 若需要，包含前述提及組分之任何組合的混合物可經受多個摻合及成形步驟。例如，可首先擠壓組合物並使其形成丸粒。然後可將丸粒進料至成型機中，在成型機中，該等丸粒可成形為任何期望形狀或產品。在一些態樣中，由單個熔融摻合機產生的組合物可成形為片材或線材並經受擠壓後製程，諸如退火、單軸定向或雙軸定向。

D. 製品

【0045】 本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物可包括在製品

中。本發明之態樣亦係關於包含本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物之製品。在一些態樣中，製品可為膜、片材、成型製品、焊接製品、長絲或粉末。在一個實例中，可將熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物摻入膜中。膜可包含至少一個膜層，該至少一個膜層包含熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物。在另外的態樣中，膜包含至少第二膜層。其他膜層可包含其他材料。

【0046】 在一些態樣中，製品可為電腦部件或配件。電腦可為桌上型電腦、膝上型電腦、筆記型電腦、行動電話、平板電腦、計算器等。在一些特定態樣中，該製品可為桌上型電腦之電源線總成或配接器(諸如桌上型電腦之 AC 配接器)之電源線總成。在一些特定態樣中，該製品可為膝上型電腦之電源線總成或配接器(諸如膝上型電腦之 AC 配接器)之電源線總成。

【0047】 參考圖 2，展示根據本發明之一個實例之電源線總成 100 的示意圖。電源線總成 100 可為電腦或電腦配接器之電源線總成。電源線總成 100 可含有 i) 在電源線之第一端處之插頭 101；ii) 在電源線之第二端處與插頭 101 相對之連接器部件 105；iii) 一或多根導電線 108a-108e (參見圖 3A 及圖 3B)，其自插頭 101 延伸至連接器部件 105；iv) 一或多個絕緣體 109a-109e (參見圖 3A 及圖 3B)，其包圍一或多根導電線；及 v) 外護套 104，其自插頭延伸至連接器部件並包圍一或多個絕緣體。

【0048】 插頭 101 可經組態以連接(例如電連接)至電源。電源可為任何合適之電源，包含但不限於壁式電源插座。插頭 101 包含外殼 102 及一或多個導電叉尖 103。雖然圖 2 中展示 3 個導電叉尖，但具有少於 3 個(諸如 2 個)或多於 3 個導電叉尖之插頭可容易地製造且涵蓋在本發明之內容脈絡中。導電叉尖 103 可經組態為可延伸至電插座中，例如壁式電源插座，其中導電叉尖遠離外殼之表面 111 延伸。外殼 102 可含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體，諸如含有 PBT-

PTMO 嵌段共聚物及/或熱塑性嵌段共聚物彈性體之樹脂組合物。在一些態樣中，外殼 102 之 95 重量%至 100 重量%或約 100 重量%可由熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物構成。在一些態樣中，插頭之 10 重量%至 70 重量%、或 25 重量%至 65 重量%或 10 重量%、15 重量%、20 重量%、25 重量%、30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%、50 重量%、55 重量%、60 重量%、65 重量%及 70 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者或介於其中之任意兩者之間之重量%可為可再生來源及/或化學回收的。

【0049】 連接器部件 105 可經組態以連接至電氣或電子裝置，諸如電腦或配接器(諸如電腦之 AC 配接器)。連接器部件 105 可含有外殼 106 及至少一個導電接納器或叉尖，該至少一個導電接納器或叉尖經組態以電接觸電氣或電子裝置之導電叉尖或接納器。參考圖 2，展示具有 3 個導電接納器 107 之連接器。儘管展示 3 個導電接納器，但具有少於 3 個(諸如 2 個)或多於 3 個導電接納器之連接器部件可容易地製造且涵蓋在本發明之內容脈絡中。儘管展示含有導電接納器之連接器部件，但具有導電叉尖之連接器部件可容易地製造且涵蓋在本發明之內容脈絡中。導電接納器 107 可經組態以接納導電叉尖，其中導電接納器 107 延伸至連接器部件 105 之外殼 106 的表面 112 中。外殼 106 可含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體，諸如含有 PBT-PTMO 嵌段共聚物及/或熱塑性嵌段共聚物彈性體之樹脂組合物。在一些態樣中，外殼 106 之 95 重量%至 100 重量%或約 100 重量%可由熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物構成。在一些態樣中，連接器部件 105 之 10 重量%至 70 重量%、或 25 重量%至 65 重量%、或 10 重量%、15 重量%、20 重量%、25 重量%、30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%、50 重量%、55 重量%、60 重量%、65 重量%及 70 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者或介於其中之任意兩者之間之重量%可為可再生來源的及/或化學回收的。

【0050】 一或多根導電線 108a-108e 可自插頭 101 延伸至連接器部件 105，且可由一或多個絕緣體 109a-109e 包圍。一或多個絕緣體 109a-109e 可由外護套 104 包圍。導線 108a-108e 可將插頭 101 之導電叉尖 103 與連接器部件 105 之導電接納器 107 電連接。圖 3A 及圖 3B 展示外護套 104 內之導線 108a-108e 及一或多個絕緣體 109a-109e。參考圖 3A 及圖 3B，展示電源線總成之外護套 104 的剖面視圖及俯視透視圖，其展示外護套 104 內之導線 108a-108e 及一或多個絕緣體 109a-109e。導線 108a-108e 中之每一者可含有多根(諸如一束)金屬線 110a-110e。在一些態樣中，金屬線可含有金屬銅(Cu)。在一些態樣中，至少一部分 Cu 可為回收 Cu。在一些態樣中，導線中之 Cu 的 10 重量%至 90 重量%、或 20 重量%至 60 重量%、或 10 重量%、15 重量%、20 重量%、25 重量%、30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%、50 重量%、55 重量%、60 重量%、65 重量%、70 重量%、75 重量%、80 重量%、85 重量%及 90 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者或介於其中之任意兩者之間之重量%可為回收 Cu。

【0051】 在一些態樣中，導電線 108a-108e 中之每一者或導電線之至少一部分可由絕緣體包圍並絕緣。參考圖 3A 及圖 3B，展示包圍導電線 108a-108e 的絕緣體 109a-109e。絕緣體 109a-109e 可獨立地含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體，諸如含有 PBT-PTMO 嵌段共聚物及/或熱塑性嵌段共聚物彈性體之樹脂組合物。在一些態樣中，絕緣體 109a-109e 之 95 重量%至 100 重量%或約 100 重量%可獨立地由熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物構成。在一些態樣中，絕緣體 109a-109e 之 25 重量%至 75 重量%、或 25 重量%、30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%、50 重量%、55 重量%、60 重量%、65 重量%、70 重量%及 75 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者或介於其中之任意兩者之間之重量%可為可再生來源的及/或化學回收的。

【0052】 外護套 104 可包圍導電線 108a-108e 及絕緣體 109a-109e。參考圖 2，

展示包圍導電線 108a-108e 及絕緣體 109a-109e 之外護套 104。外護套 104 可含有本文所述之熱塑性嵌段共聚物彈性體，諸如含有 PBT-PTMO 嵌段共聚物及/或熱塑性嵌段共聚物彈性體之樹脂組合物。在一些態樣中，外護套 104 之 95 重量%至 100 重量%或約 100 重量%可由熱塑性嵌段共聚物彈性體及/或樹脂組合物構成。在一些態樣中，外護套 104 之 30 重量%至 70 重量%可為可再生來源的及/或化學回收的。

【0053】 在一些態樣中，電源線總成之總的可再生含量及化學再生含量可為 25 重量%至 65 重量%、或為 25 重量%、30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%、50 重量%、55 重量%、60 重量%及 65 重量%中之至少任一者、等於其中之任一者、或介於其中之任意兩者之間。

【0054】 在本發明之內容脈絡中，描述了至少以下 20 個態樣。態樣 1 係針對一種電源線總成，該電源線總成包括：在電源線之第一端處之插頭，該插頭經組態以連接至電源；在電源線之第二端處之連接器部件，該連接器部件與插頭相對且經組態以連接至電子裝置；一或多根導電線，其自插頭延伸至連接器部件；一或多個絕緣體，其包圍該一或多根導電線；及外護套，其自插頭延伸至連接器部件並包圍一或多個絕緣體，其中插頭、連接器部件、絕緣體或外護套中之至少一者包括具有硬嵌段鏈段及軟嵌段鏈段之熱塑性嵌段共聚物彈性體，其中硬嵌段鏈段包括第一可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第一聚合物，其中軟嵌段鏈段包括第二可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第二聚合物，且其中電源線總成之總的可再生含量及化學回收含量為 25 重量%至 65 重量%。態樣 2 係針對態樣 1 之電源線總成，其中熱塑性嵌段共聚物彈性體之總的可再生含量及化學回收含量為 20 重量%至 90 重量%。態樣 3 係針對態樣 1 至 2 中任一者之電源線總成，其中電源線總成不含或基本上不含聚氯乙烯(PVC)。態樣 4 係針對態樣 1 至 3 中任一者之電源線總成，其中電源線總成不含或基本上不含

鹵素。態樣 5 係針對態樣 1 至 4 中任一者之電源線總成，其中：熱塑性嵌段共聚物彈性體為聚對苯二甲酸丁二醇酯(PBT)-聚四亞甲基氧化物(PTMO)嵌段共聚物，硬嵌段鏈段包括 PBT，且軟嵌段鏈段包括 PTMO，PBT 係 1,4 丁二醇(BDO)與對苯二甲酸聚合之反應產物，其中 BDO 至少部分地自第一生物可再生來源獲得，及/或其中對苯二甲酸係化學回收之對苯二甲酸，且視情況，PTMO 係聚合至少部分地自第二生物可再生來源獲得的 1,4-BDO 之反應產物。態樣 6 係針對態樣 5 之電源線總成，其中第一生物可再生來源及第二生物可再生來源獨立地係妥爾油、蓖麻、糖、木質纖維素、廢二氧化碳(CO₂)或甘油。態樣 7 係針對態樣 1 至 6 中任一者之電源線總成，其中熱塑性嵌段共聚物彈性體包括在組合物中。態樣 8 係針對態樣 7 之電源線總成，其中該組合物進一步包括阻燃劑。態樣 9 係針對態樣 8 之電源線總成，其中該阻燃劑自一可再生來源獲得。態樣 10 係針對態樣 9 之電源線總成，其中該阻燃劑係自生物基化學品獲得之無鹵含磷阻燃劑。態樣 11 係針對態樣 7 至 10 中任一者之電源線總成，其中組合物進一步包括選自以下群組之添加劑：顏料、塑化劑、抗氧化劑、UV 穩定劑、熱穩定劑、染料增強劑、潤滑劑、脫模劑、結晶成核劑、流動性改良劑、抗靜電劑、抗滴落劑或其任何組合。態樣 12 係針對態樣 7 至 11 中任一者之電源線總成，其中組合物具有以下性質中之任一者、任一組合或全部：根據 ISO 1183 在 23°C 下量測到之密度為 1.0 g/cc 至 1.2 g/cc；拉伸模數在 23°C 下等於或大於 30 MPa，較佳地 36 MPa 至 70 MPa，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 所量測；拉伸斷裂強度在 23°C 下等於或大於 8 MPa，較佳地 8.5 MPa 至 11 MPa，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 所量測；及拉伸斷裂伸長率在 23°C 下等於或大於 300%，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 之測試速度所量測。態樣 13 係針對態樣 1 至 12 中任一者之電源線總成，其中該一或多根導電線包括回收銅(Cu)。態樣 14 係針對態樣 13 之電源線總成，其中一或多根 Cu 線具有 20 重量%至 60 重量%之總的回收 Cu 含量。態樣 15 係針對態

樣 1 至 14 中任一者之電源線總成，其中插頭包括熱塑性嵌段共聚物彈性體。態樣 16 係針對態樣 1 至 15 中任一者之電源線總成，其中連接器部件包括熱塑性嵌段共聚物彈性體。態樣 17 係針對態樣 1 至 16 中任一者之電源線總成，其中插頭、連接器部件、絕緣體及外護套各自包括熱塑性嵌段共聚物彈性體。態樣 18 係針對一種用於電源線總成之插頭，該插頭包括：外殼；以及至少一個導電叉尖，其經組態為可延伸至電插座中，其中該導電叉尖遠離外殼之表面延伸，其中外殼包括具有硬嵌段鏈段及軟嵌段鏈段之熱塑性嵌段共聚物彈性體，其中硬嵌段鏈段包括第一可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第一聚合物，其中軟嵌段鏈段包括第二可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第二聚合物，且其中插頭之總的可再生及化學回收含量可為 10 重量%至 70 重量%。態樣 19 係針對一種用於電源線總成之連接器，該連接器包括：外殼；及至少一個導電接納器，其經組態以接納導電叉尖，其中該導電接納器延伸至外殼之表面中，其中外殼包括具有硬嵌段鏈段及軟嵌段鏈段之熱塑性嵌段共聚物彈性體，其中硬嵌段鏈段包括第一可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第一聚合物，其中軟嵌段鏈段包括第二可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第二聚合物，且其中連接器之總的可再生及化學回收含量可為 10 重量%至 70 重量%。態樣 20 係針對態樣 18 或 19 中任一者之插頭或連接器，其中插頭或連接器不含或基本上不含聚氯乙烯(PVC)。

實例

【0055】 將藉由特定實例更詳細地描述本發明。以下實例僅出於例示性目的提供且並不意欲以任何方式限制本發明。熟習此項技術者將容易認識到，多個非臨界參數可經改變或修改以產生基本上相同的結果。

實例 1

樹脂組合物

【0056】 PBT-PTMO 嵌段共聚物係自可再生來源之 1,4-BDO 及化學回收之對苯二甲酸獲得。製造電源線總成，該電源線總成包含插頭、連接器部件、自插頭延伸至連接器部件之五根導電線、包圍每根電線之絕緣體及包圍絕緣體之外護套。插頭含有外殼及三個導電叉尖。連接器含有外殼及三個導電接納器。

【0057】 插頭外殼之 100 重量%由 PBT-PTMO 嵌段共聚物構成。連接器部件外殼之 100 重量%由 PBT-PTMO 嵌段共聚物構成。絕緣體之 100 重量%由 PBT-PTMO 嵌段共聚物構成。外護套之 100 重量%由 PBT-PTMO 嵌段共聚物構成。導電線由回收的 Cu 製成。電源線總成之 60 重量%係可再生來源的及化學回收的。

【0058】 儘管已經詳細描述了本申請案之實施例及其優點，但應理解，在不背離如由所附申請專利範圍界定的實施例之精神及範疇的情況下，可在本文中進行各種改變、替換及變更。此外，本申請案之範疇並不意欲限於本說明書中所描述的製程、機器、製造、物質組合物、手段、方法及步驟之特定實施例。如熟習此項技術者將容易自以上揭露內容所了解，可利用目前存在或以後待開發的執行與本文所描述之對應實施例實質上相同之功能或達成實質上相同結果的製程、機器、製造、物質組合物、手段、方法或步驟。因此，所附申請專利範圍意欲將此類製程、機器、製造、物質組合物、手段、方法或步驟包括在其範疇內。

【符號說明】

【0059】

100:電源線總成

101:插頭

102:外殼

103:導電叉尖

104:外護套

105:連接器部件

106:外殼

107:導電接納器

108a-108e:導電線/導線

109a-109e:絕緣體

110a-110e:金屬線

111:表面

112:表面

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】 一種電源線總成，其包括：

在電源線之一第一端處之一插頭，該插頭經組態以連接至一電源；

在該電源線之一第二端處之一連接器部件，該連接器部件與該插頭相對並經組態以連接至一電子裝置；

一或多根導電線，其自該插頭延伸至該連接器部件；

一或多個絕緣體，其包圍該一或多根導電線；及

外護套，其自該插頭延伸至該連接器部件並包圍該一或多個絕緣體，

其中該插頭、該連接器部件、該絕緣體或該外護套中之至少一者包括具有硬嵌段鏈段及軟嵌段鏈段之熱塑性嵌段共聚物彈性體，

其中該等硬嵌段鏈段包括第一可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第一聚合物，

其中該等軟嵌段鏈段包括第二可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第二聚合物，且

其中該電源線總成之總的可再生含量及化學回收含量為 25 重量%至 65 重量%。

【請求項 2】 如請求項 1 之電源線總成，其中該熱塑性嵌段共聚物彈性體之總的可再生含量及化學回收含量為 20 重量%至 90 重量%。

【請求項 3】 如請求項 1 之電源線總成，其中該電源線總成不含或基本上不含聚氯乙烯(PVC)。

【請求項 4】 如請求項 1 之電源線總成，其中該電源線總成不含或基本上不含鹵素。

【請求項 5】 如請求項 1 之電源線總成，其中：

該熱塑性嵌段共聚物彈性體係聚對苯二甲酸丁二醇酯(PBT) – 聚四亞甲基氧化物(PTMO)嵌段共聚物，

該等硬嵌段鏈段包括 PBT 且該等軟嵌段鏈段包括 PTMO，

該 PBT 係 1,4 丁二醇(BDO)與對苯二甲酸聚合之反應產物，其中該 BDO 至少部分地自第一生物可再生來源獲得，及/或其中該對苯二甲酸係化學回收之對苯二甲酸，且

視情況，該 PTMO 係聚合至少部分地自第二生物可再生來源獲得之 1,4-BDO 的反應產物。

【請求項 6】 如請求項 5 之電源線總成，其中該第一生物可再生來源及該第二生物可再生來源獨立地係妥爾油、蓖麻、糖、木質纖維素、廢二氧化碳(CO₂)或甘油。

【請求項 7】 如請求項 1 之電源線總成，其中該熱塑性嵌段共聚物彈性體包括在組合物中。

【請求項 8】 如請求項 7 之電源線總成，其中該組合物進一步包括阻燃劑。

【請求項 9】 如請求項 8 之電源線總成，其中該阻燃劑自可再生來源獲得。

【請求項 10】 如請求項 9 之電源線總成，其中該阻燃劑係自生物基化學品獲得之無鹵含磷阻燃劑。

【請求項 11】 如請求項 7 之電源線總成，其中該組合物進一步包括選自以下群組之添加劑：顏料、塑化劑、抗氧化劑、UV 穩定劑、熱穩定劑、染料增強劑、潤滑劑、脫模劑、結晶成核劑、流動性改良劑、抗靜電劑、抗滴落劑或其任何組合。

【請求項 12】 如請求項 7 之電源線總成，其中該組合物具有以下性質中之任一者、任一組合或全部：

根據 ISO 1183 在 23°C 下量測到之密度為 1.0 g/cc 至 1.2 g/cc ；

拉伸模數在 23°C 下等於或大於 30 MPa，較佳地 36 MPa 至 70 MPa，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 所量測；

拉伸斷裂強度在 23°C 下等於或大於 8 MPa，較佳地 8.5 MPa 至 11 MPa，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 所量測；及

拉伸斷裂伸長率在 23°C 下等於或大於 300%，如根據 ISO 527 以 5 mm/min 之測試速度所量測。

【請求項 13】 如請求項 1 之電源線總成，其中該一或多根導電線包括回收銅 (Cu)。

【請求項 14】 如請求項 13 之電源線總成，其中該一或多根 Cu 線具有 20 重量%至 60 重量%之總的回收 Cu 含量。

【請求項 15】 如請求項 1 之電源線總成，其中該插頭包括該熱塑性嵌段共聚物彈性體。

【請求項 16】 如請求項 1 之電源線總成，其中該連接器部件包括該熱塑性嵌段共聚物彈性體。

【請求項 17】 如請求項 1 之電源線總成，其中該插頭、該連接器部件、該絕緣體及該外護套各自包括該熱塑性嵌段共聚物彈性體。

【請求項 18】 一種用於一電源線總成之插頭，該插頭包括：

一外殼；及

至少一個導電叉尖，該至少一個導電叉尖經組態為可延伸至一電插座中，其中該導電叉尖遠離該外殼之一表面延伸，

其中該外殼包括熱塑性嵌段共聚物彈性體，該熱塑性嵌段共聚物彈性體具有硬嵌段鏈段及軟嵌段鏈段，

其中該等硬嵌段鏈段包括第一可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第一聚合物，

其中該等軟嵌段鏈段包括第二可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第二聚合物，且

其中該插頭之總的可再生含量及化學回收含量可為 10 重量%至 70 重量%。

【請求項 19】 一種用於一電源線總成之連接器，該連接器包括：

一外殼；及

至少一個導電接納器，該至少一個導電接納器經組態以接收導電叉尖，其中該導電接納器延伸至該外殼之一表面中，

其中該外殼包括熱塑性嵌段共聚物彈性體，該熱塑性嵌段共聚物彈性體具有硬嵌段鏈段及軟嵌段鏈段，

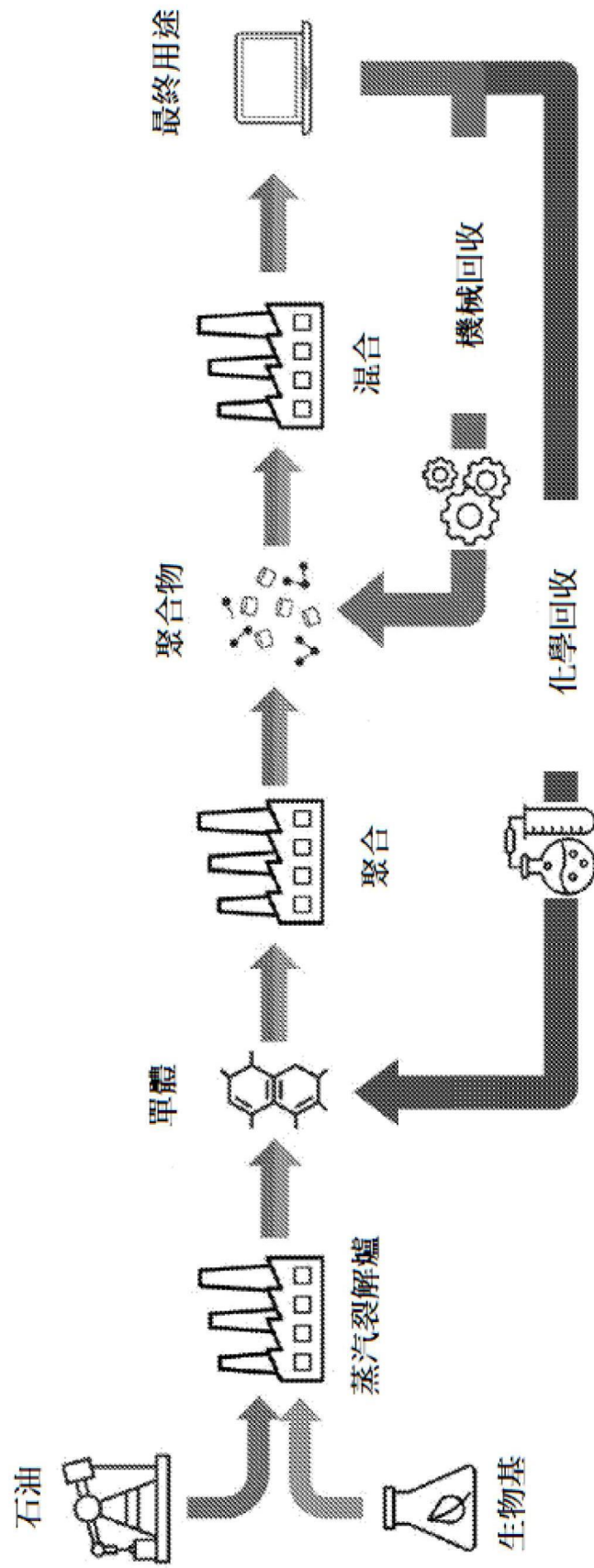
其中該等硬嵌段鏈段包括第一可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第一聚合物，

其中該等軟嵌段鏈段包括第二可再生來源聚合物或包括化學回收單體單元之第二聚合物，且

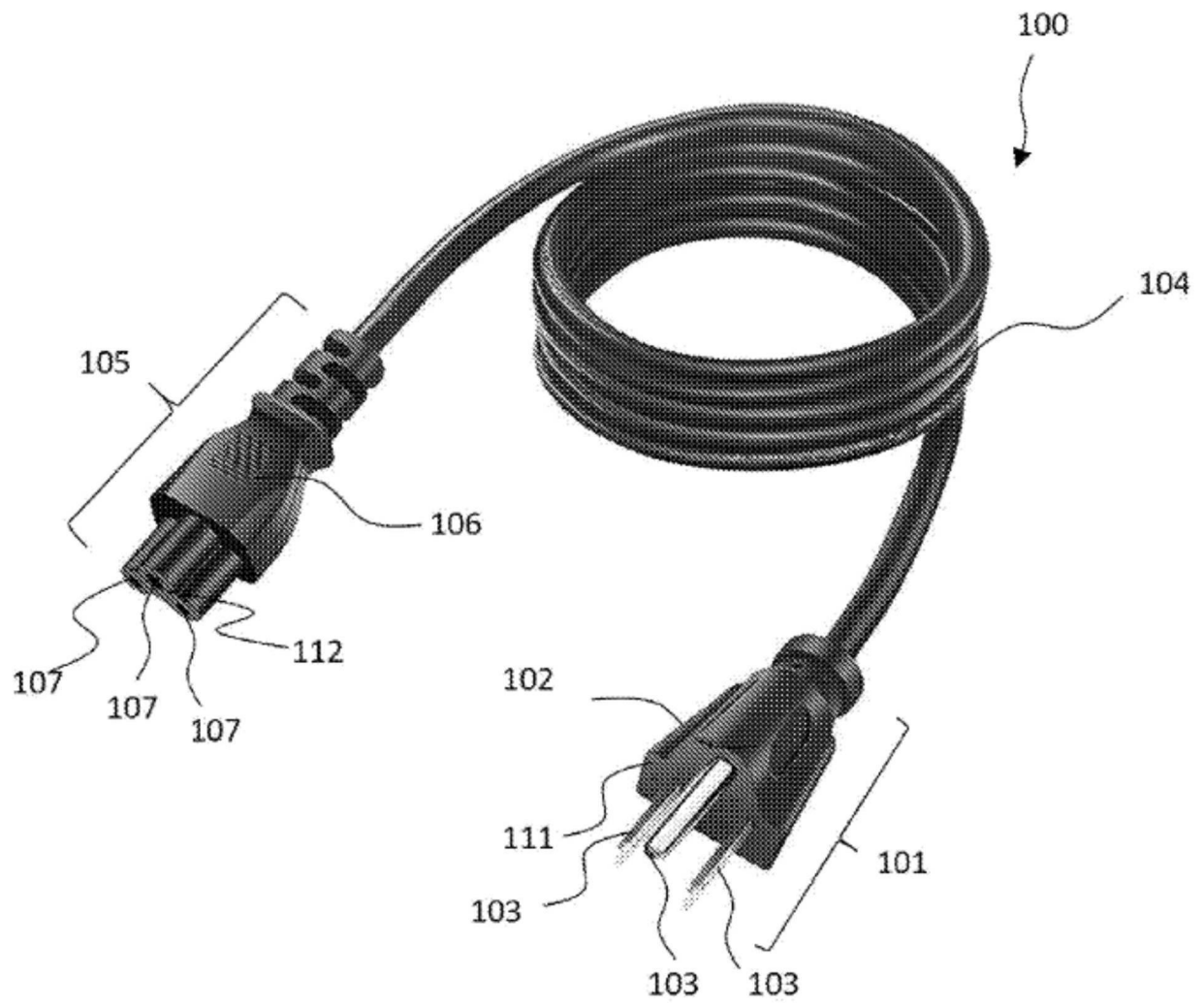
其中該連接器之總的可再生含量及化學回收含量可為 10 重量%至 70 重量%。

【請求項 20】 如請求項 19 之連接器，其中該連接器不含或基本上不含聚氯乙烯(PVC)。

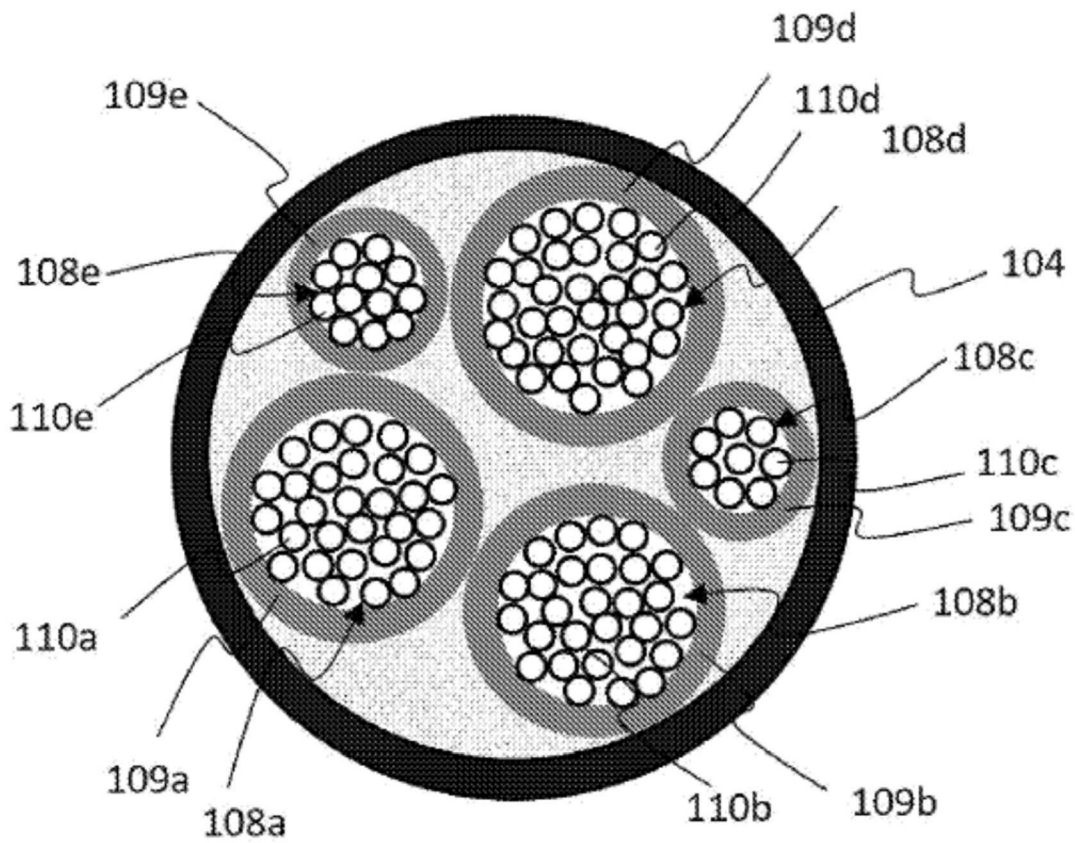
【發明圖式】



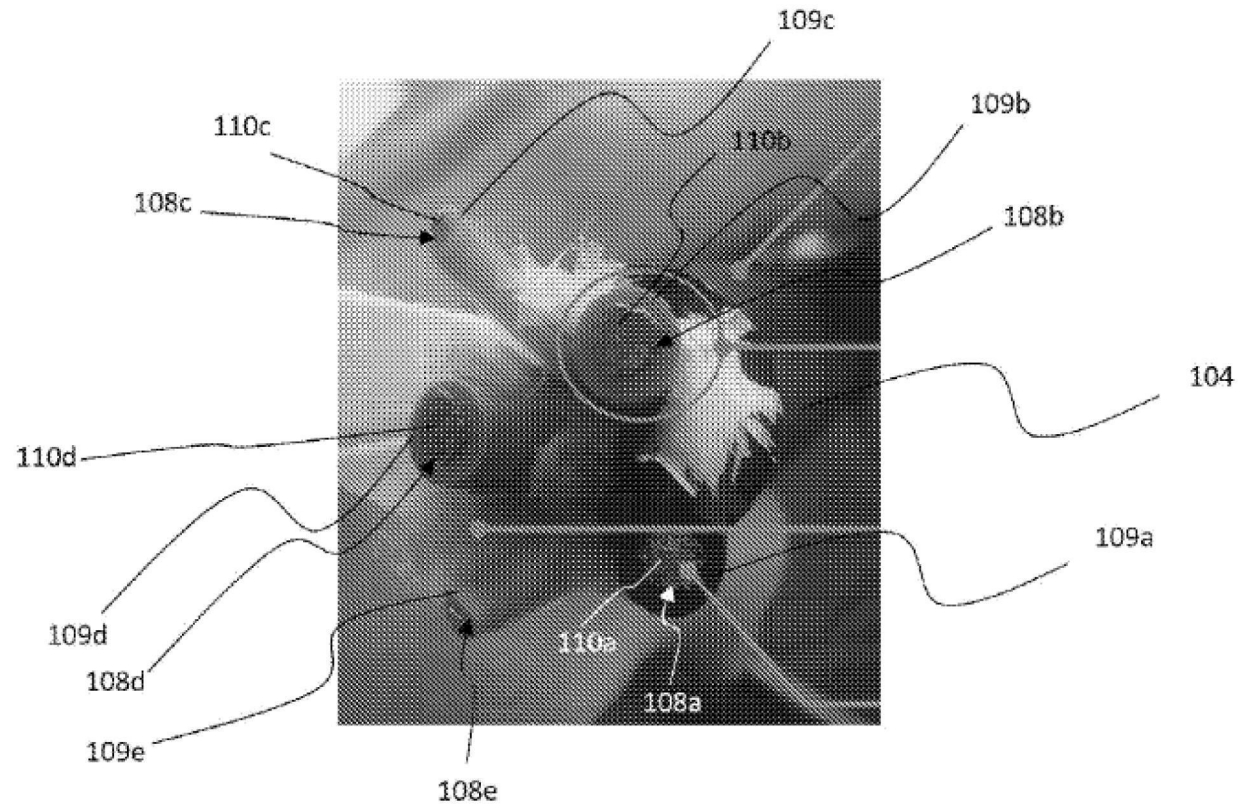
【圖 1】



【圖 2】



【圖 3A】



【圖 3B】