



(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 I613381 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：103110393

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 20 日

(51)Int. Cl. : **F16G13/16 (2006.01)**

(30)優先權：2013/03/20 德國

20 2013 101 203.3

(71)申請人：伊格斯公司(德國) IGUS GMBH (DE)

德國

(72)發明人：赫梅 安德利亞 HERMEY, ANDREAS (DE)；巴登 多明尼克 BARTEN, DOMINIK (DE)

(74)代理人：陳詩經

(56)參考文獻：

TW M436270

CN 101192745A

CN 101616823A

DE 7417392U

審查人員：郭炎淋

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：9 共 23 頁

(54)名稱

導引複數供電線之能量鏈條

ENERGY CHAIN, PARTICULARLY FOR CLEAN ROOM APPLICATIONS

(57)摘要

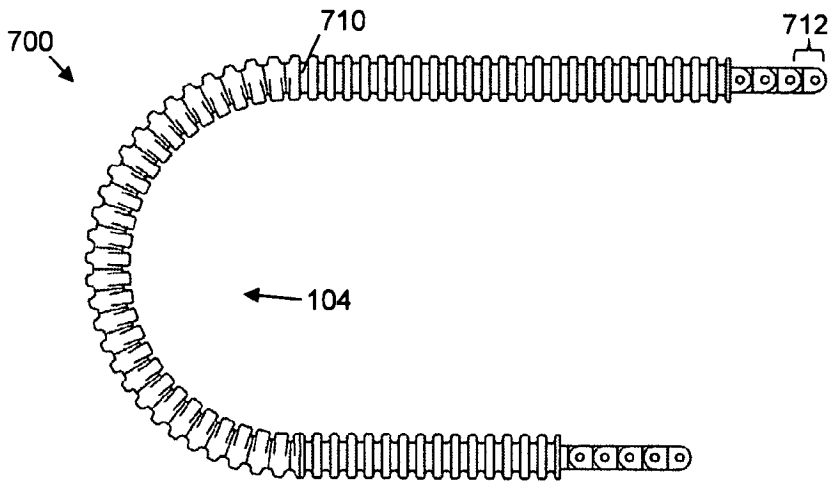
本發明係關於一種能量鏈條(100；200...700)，尤指淨室所用，包括許多彼此以活節相連之鏈節(212；312...812)，其中至少有些鏈節設有外罩(216；316...816)，供纜線、軟管等穿過。相鄰鏈節利用鉸接方式彼此相對樞動，使得固定連接器(105)和活動連接器(107)之間，形成具有預定曲率之活動撓曲區(104)。

本發明提供一種可彎曲，最好是管狀包絡線(110；210...810)，尤其是波形軟管或波形管，按沿周方向圍繞鏈節，並以連續方式介於二連接器之間。包絡線是以至少若干鏈節(212；312...812)支持和帶動，具備充分撓曲性，以吸納撓曲區(104)之預定彎曲，及其隨後之位移運動。

This invention relates to an energy chain (100; 200... 700), in particular for a clean room application, comprising a number of mutually articulated chain housing (212; 312... 812), wherein at least some chain links present a receptacle (216 ; 316... 816) for the passage of said plurality of supply lines. Adjacent chain links are pivotable against each other by means of hinged connections in such a manner that between a fixed connector (105) and movable connector (107) of said energy chain a movable deflection zone (104) with a predetermined curvature is formed.

The invention provides that a bendable, preferably tubular cover (110; 210... 810), in particular a corrugated hose or corrugated tube, surrounds the chain links in the circumferential direction and between said two connectors (105, 107) in a continuous manner. The envelope is supported and entrained by at least some chain links (212; 312... 812) and is sufficiently flexible for absorbing the predetermined bending of the deflection zone (104) and for following the displacing movement thereof.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 104 . . . 撓曲區
 - 700 . . . 能量鏈條
 - 710 . . . 包絡線
 - 712 . . . 鏈節

圖 7B

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】 導引複數供電線之能量鏈條

ENERGY CHAIN, PARTICULARLY FOR CLEAN ROOM APPLICATIONS

【技術領域】

【0001】 本發明一般係關於導引纜線、軟管等之能量鏈條，包括許多彼此鉸接之鏈節，至少有部份設外罩，供該纜線、軟管等穿過，其中相鄰鏈節可利用適當之鉸接方式彼此相對樞動，使能量鏈條的固定連接和活動連接之間，形成具有預定曲率之活動撓曲區。更具體而言，本發明係關於一種能量鏈條，特別適於用在淨室內，或具有相似高度要求之用途。

【先前技術】

【0002】 此通類之能量鏈條導引並保護所接納之纜線，並監督此等纜線最低可容許之彎曲半徑。已知有各種能量鏈條，載於例如 EP0803032B1、WO 95/04231A1 或 DE 3531066A1。其中相鄰鏈節間之鉸接，是利用鉸鏈螺栓和相對應凹部所造成。雖然此等能量鏈條本身已證明很大程度適用，惟仍有缺點，即鉸接會因摩擦力造成磨耗，因而不免產生碎屑。然而，如類塵埃逸出實不宜，尤其是在淨室應用方面。

【0003】 特別為了減少塵屑，已倡議能量鏈條，以撓性鉸鏈元件實現鉸接。此等鏈條已見於例如 WO 02/086349A1 或 WO 2012/131033A1。基於類似原理且通常也適於淨室應用之鏈條，係載於 EP 0789167A1、DE 102006031907A1 或 DE 102006060252A1 之鏈條類型。雖然此類鏈條盡量避免產生塵屑，卻需特別造型之能量鏈條，大部份會增加成本。

【0004】 又，已知能量鏈條係在盡量封閉的包絡線或導槽內導引。又例如從 DE 3613431A1 或 DE 202009005650U1 所知能量鏈條中，鏈節是沿側面區域之窄側，利用蓋板封閉兩側。然而此二措施旨在保護能量鏈條和在其內導引之纜線，免受塵埃、碎屑和其他環境影響。此等解決方案不適用於可靠減少或防止此塵屑，從能量鏈條逸進環境中。

【0005】 從 DE 7417392U 已知一種合成材料之能量鏈條，以撓性金屬軟管包圍。該金屬軟管保護其內的能量鏈條和纜線，免遭外界的損害，

尤其是熱碎片。此金屬軟管是由彼此結合之個別擠型段組成。但即使此項解決方案，也無法防止塵屑釋放到環境裡。毋寧因擠型段相互摩擦，反而額外產生塵屑或金屬細粉。

【0006】 另方面，從 DE 102012100290A1 已知一種纜線導件，防止研磨造成細屑，從例如纜線發射到外側。於此，以鏈條般方式相連接之支持元件和纜線，並列在合成樹脂製成的撓性帶元件之管狀支持段內導引。該帶元件包圍纜線和支持元件之細繩，其末端並以防塵方式密封，使塵屑被捕集留在帶元件內。此項特殊解決方案具有複雜構造，不容使用於經驗證並測試過之能量鏈條。

【發明內容】

【0007】 因此，本發明之目的在於擬議一種能量鏈條，可確實減少或甚至完全防止釋出塵屑，同時又容許使用習知能量鏈條已建制和驗證的造型。

【0008】 此目的可單獨利用申請專利範圍第 1 項之能量鏈條，申請專利範圍第 13 項之鏈節，和申請專利範圍第 14 項之模組段達成。

【0009】 在特別簡單之造型中，申請專利範圍第 1 項前序部份的能量鏈條之上述目的，以包圍鏈節的撓性包絡線所達成，二者均按沿周緣方向，並在二連接端之間呈連續密閉方式。於此，包絡線構成方式是，被至少若干鏈節所支持和帶動，又具充分撓性，可供吸納在撓曲區內之預動彎曲，並遵循撓曲區之位移運動。

【0010】 包絡線最好以管狀方式構成，對鏈節位移運動的阻力，藉適當材料之選擇和 / 或設計，保持盡量低。本發明包絡線以密閉方式在能量鏈條連接端間，跨越複數或全部鏈節，因而有包容和保護蓋的功用，以簡單方式防止鏈節或纜線釋出的塵屑，諸如磨耗粒，逸出到周圍。為此效應，提供一種包絡線造型，以氣密方式密封到最大可能的程度。至少該包絡線必須以緊密方式構成，密封程度達極大多數決定性顆粒不致從能量鏈條區逸出，即包絡線必須防塵。包絡線材料本身最好應能防磨，且具彈性。

【0011】 包絡線形狀應配合業已驗證的鏈條型之鏈節截面。

【0012】 在特佳具體例中，包絡線是呈單件按二連接端間之縱向連續形成，最好是合成材料所構成。該合成最好像聚醯胺，必要時加少量添加

劑，提供薄壁且永遠撓性之波形管狀包絡線，能耐震，又可抗屈曲。尤其是該合成材料應耐磨，最好抗化學媒材，耐熱至最低 80°C，以 102°C 為佳。

【0013】 在能量鏈條固定連接端和活動連接端，宜分別設有連接凸緣，以防塵方式密封包絡線開口端。

【0014】 在較佳造型中，各連接凸緣是由二夾軸環組成，可以防塵方式連接，以強制套合和 / 或積極套合保持包絡線於前端部，或把包絡線保固於縱向，並以防塵方式圍繞包絡線。最好是該夾軸環亦設有固定元件，尤其是適當的洞孔形態，可供螺合扣入能量鏈條之連接元件。以此方式，只需少量組件，尤其是呈注射塑製組件形式之夾軸環，即可實施固定能量鏈條及其防塵封閉。於此，各連接凸緣宜在後端段內，含有貫穿之密封墊片，供該纜線、軟管等防塵穿過。適合此目的者有例如合成材料塊，諸如聚胺酯或新平橡膠，設有洞孔形態相當於所導引纜線之數量和斷面。如此一來，貫穿密封墊片可隨情形適應。貫穿密封墊片最好在固定後，夾持在夾軸環之間，而壓緊纜線。

【0015】 另類構造提供包絡線是由許多模組段沿縱向組成，其中諸段分別彼此連接，並按沿周方向封閉。由此諸段，使鏈節串可長可短，而諸段也提供容易進出鏈節和纜線，並簡化構造。在此接合點，此等模組段至少有某些各最好包括第一和第二半殼。

【0016】 可分開之半殼甚至更方便進出鏈節及其導引之纜線，例如供保養或修理之用。由半殼組成之諸段裡，半殼宜構成以封閉方式，在能量鏈條的天然纖維層水準，連接到縱向接頭。如此可把半殼龜裂或陷入撓曲區內之趨勢減到最少。以半殼組成段之替項，可提供單件式段，沿周全然封閉，並延伸至少一鏈節的長度，以若干鏈節為佳。

【0017】 為減少組件數，所用半殼設計宜一致，並設有鏡像對稱配置之機械式連接器，以便使半殼彼此連接。因此，半殼可例如以注射塑製法製作，類似合成材料製成的鏈節。適當之機械連接器有例如扣件、掣子和 / 或夾件型連接器等，或有利於組合半殼按沿周封閉方式包圍一或以上鏈節之任何連接器。

【0018】 本發明最好提供半殼在縱向接頭區，尤其在沿天然纖維層之兩側，設有凸部，凸部可利用附設夾持條保固。此舉可確保半殼即使在彎

曲狀態或在撓曲區內，也不會凹陷。因此，使用可彎曲或撓性合成材料製夾持條，吸納撓曲區之彎曲，也有好處。進一步優點是，各半殼朝縱向接頭之側設有齒部，該齒可結合對立半殼之相對應齒部，因此保證不會在縱向位移。

【0019】 另類造型提供包絡線相鄰段分別利用附加連接元件，以沿周封閉方式，在其前面相互連接。在此項連接中，諸段之對立前面，不是設計成彼此積極套合結合，便是以封閉方式積極套合和 / 或強制套合方式連接於介置之連接元件。以積極套合結合情況言，可設沿周附加連接元件，例如呈夾子形式，以確保諸段在沿周和縱向相互結合。

【0020】 為包絡線各段之相互連接，和 / 或保持包絡線在個別鏈節上，可設框架般托架，做為連接元件，可特別在沿周方向框架個別鏈節，供連接到諸段，如此托架可做為分開組件，附設於例如個別鏈節之橫桿，或以相對應方式，本身構成側向區域間之橫桿。前一構造避免脫離先前所述構造，而後一構造則簡化能量鏈條。

【0021】 正如開始時所提，本發明好處在提供包絡線橫段，配合鏈節。因此，包絡線在沿周和縱向包圍鏈節，對鏈節外面輪廓只有很少或機械上微乎其微的餘隙或貼近。如此可預防不必要的磨耗，以及包絡線搖晃造成發生加大噪音。此外，可以簡單方式達成以鏈節帶動包絡線。

【0022】 為適應鏈節橫段，同時為提供廉價構造，特佳造型提供包絡線以波形管狀設計，尤其是實質上卵形、橢圓形或長方形圓滑橫段，橫越縱向。

【0023】 波形軟管或波形管係撓性軟管，其直徑以波浪方式在縱向逐漸變化。在外側所測卵形、橢圓形或槽孔狀橫段之寬度，為高度之至少一倍半，以至少二倍為佳，俾獲得波形管可用內部空間之有益維度。

【0024】 包絡線尤佳是構成波形管，具有週期性波長，即波型的相鄰波谷或波峰間的距離，是相連接鏈節所組成能量鏈條節距的至少二倍。節距相當於相鄰旋轉軸線間之距離，或是以包括可彈性彎曲的接合元件之能量鏈條情況言，是相當於二接續鉸鏈元件之週期中心。

【0025】 波形管狀包絡線，與相鄰鏈節可利用包括至少一彈性彎曲鉸鏈元件的鉸接方式可分別彼此軸動的能量鏈條（例如按照 WO 02/086349A1

或 WO 2012/131033A1) 組合，在實驗上已證明具有意外優點。

【0026】 為防止在能量鏈條固定端和活動端過渡的區域內，也釋出磨粒，最好在固定連接和活動連接二者分別設有連接凸緣，以氣密方式密封包絡線之開口端。此等連接凸緣可包括鏈節之連接元件，接受該連接元件，或亦構成該連接元件。

【0027】 擬議之解決方案特別適用（雖然並非專用）於對立側向區域以橫桿連接之鏈節，其中間空間形成外罩，供纜線穿過。

【0028】 特別欣慰的是，從此具有鉸鏈螺栓 / 凹部型式的鉸接方式之習知能量鏈條，甚至可以用在淨室用途上。

【0029】 一般而言，必要時可用具有適當維度的習知波形管和相對應適當橫桿，做為廉價包絡線。如上所述，在此接合處並不強制分成諸段，即波形管可連續形成，或做為二連接間之單件式。實驗顯示此項造型特別充分適應許多應用。

【0030】 就此而言，提供鏈節具有圓滑橫段跨越其縱向，尤其在縱向之中央區，此圓滑橫段適應包絡線之相對應橫段。此卵形、橢圓形或圓形輪廓可利用側向區域相對應設計而得，大部份構成側向連接，必要時亦可利用連接橫桿之相對應設計而得。視個別應用，亦可使用全部鏈節之單件式構造。

【0031】 除此鏈節外，本發明又涉及模組段節，供製造適應已知鏈節的包絡線，段節包括一項或多項上述屬於段節之特點。

【0032】 最後，須知按照本發明構造的能量鏈條，不但價廉，而且確實保護環境，防止來自鏈條組件或所導引纜線之磨耗顆粒，而另一方面又可保護纜線，不受環境影響。

【圖式簡單說明】

【0033】

第 1 圖為本發明能量鏈條側視示意圖；

第 2A-2D 圖分別為本發明能量鏈條第一具體例之透視圖（第 2A 圖）、側視圖（第 2B 圖）、斷面圖（第 2C 圖）和部份剖開段之斷面放大圖（第 2D 圖）；

第 3A-3D 圖分別為本發明能量鏈條又一具體例之側視圖（第 3A 圖）

106年3月3日修正
製本

和部份剖開段之斷面圖（第 3C 圖），以及分別為外層段半殼之側視和透視圖（第 3A 或 3B 圖）；

第 4A-4C 圖分別為本發明能量鏈條又一具體例之透視圖（第 4A 圖）、側視圖（第 4B 圖）和部份剖開段之斷面圖（第 4C 圖）；

第 5 圖為本發明能量鏈條之第四具體例；

第 6A-6C 圖分別為本發明具有圓形斷面之包絡線用鏈節之透視圖（第 6A 圖）、側視圖（第 6B 圖）和斷面圖（第 6C 圖）；

第 7A-7B 圖分別為本發明能量鏈條又一較佳具體例之斷面圖和側視圖；

第 8A-8C 圖分別為能量鏈條和包絡線用連接凸緣特佳具體例之透視圖和側視圖；

第 9A-9B 圖為縱向斷面圖，表示用做包絡線的波形管之較佳間距 / 波長關係圖。

【實施方式】

【0034】 本發明進一步細節、優點和特點，由如下參照附圖所示較佳具體例之說明，即可明白。

【0035】 在第 1 圖中，簡略繪示之能量鏈條一般以參考號碼 100 識別。能量鏈條 100 用來保護性導引纜線、軟管和類似之供電線，圖上不進一步圖示。

【0036】 在能量鏈條 100 的上程 101 和下程 103 間，按已知方式設有撓曲區 104，有預定之固定曲率，以防纜線斷裂。撓曲區 104 確保受導引纜線容許之彎曲半徑，不會降到限度以下。撓曲區 104 可例如在上程 101，相對於例如在下程 103 的固定連接器 105，連同活動連接器 107 位移一段距離，因而相對應追隨活動連接器 107 而運動。

【0037】 又，第 1 圖簡略表示一種撓性管狀包絡線 110，按沿周方向，在該二連接器 105,107 之間，以連續封閉方式，包圍能量鏈條 100 之鏈節（見第 2 至 6 圖）。第 1 圖又繪示包絡線 110 係以至少若干鏈節支持和帶動（見第 2 至 6 圖）。由第 1 圖又可見管狀包絡線 110 構成充分撓性，例如藉由適當造型和 / 或材料選擇，以補償撓曲區 104 之預定固定彎曲，並追隨撓曲區 104 之位移運動，以無阻力為佳。

【0038】 第 2A-2D 圖部份繪示第一具體例能量鏈條 200 之一段。在第 2A-2D 圖簡化之能量鏈條具有已知結構，例如參照 DE 3531066。鏈節 212 各例如由二側向零件或側向連桿 214，連接此等側向連桿 214 之二橫桿 215 所組成。由第 2C 圖可見各鏈節 212，在側向連桿 214 和橫桿 215 間形成內部空間，做為外罩，供纜線穿過。做為變化例，可僅在每隔一鏈節 212 設橫桿 215，供側向連桿 214 的彼此對立平行串連接。又一諸如 DE 3531066 號所述橫桿 215 是否附設成與側向連桿 214 分開之組件，或者橫桿 215 之一或二者與側向連桿 214 一體形成，無關重要。

【0039】 除事實上鏈節 212 可利用鉸鏈螺栓 217 和相對應形成之凹部 218 樞動連接外，目前鏈節 212 之其他結構特點和特徵，均屬次要，可按已知方式選擇。

【0040】 由第 2A-2D 圖可見，本發明能量鏈條 200 包括管狀包絡線 210，按沿周和縱向以氣密方式密封。包絡線是由個別段節 220 之諸段組成。按照第 2A-2D 圖，各段節 220 在沿周方向呈單件式構造，且周緣完全封閉，參見第 2C 圖。

【0041】 各段節 220 以波形管狀方式構成。為了把彼此在縱向相鄰的二段節 220 以氣密方式密封連接，段節 220 各構成方式為，其對立的前端 221 或 222 以型套方式彼此結合。詳見第 2B 圖，此舉可藉相對應選擇前端 221,222 就波狀輪廓之位置達成。為其保固於縱向和沿周方向，包絡線 210 在二相鄰段節 220 間，分別含有適當方式之夾子 223。此夾子 223 做為附加連接組件，按沿周方向在前端 221,222 區域內圍繞相連接段節 220，並以力套方式將此等段節保持在一起，如第 2D 圖所示。

【0042】 按照第 1 圖原理，為形成包圍鏈節 212 之連續包絡線 210，段節 220 是由適當的彈性合成材料製作。在第 2A-2D 圖之實施例中，段節 220 可構成單件式。在第 2C 圖截面中，段節呈卵形，並以小小餘隙緊靠橫桿 215，而朝側向連桿 214 之餘隙可較大。因此，可用已知的鏈節 212 結構，尤指包括使用鉸鏈螺栓 217 和凹部 218 之鉸接方式，不會有任何磨耗材料逸出。

【0043】 在第 3A-3D 圖中以斷面和部份剖開顯示又一能量鏈條 300。能量鏈條 300 與按照前述第 2A-2D 圖實施例不同，只有在包絡線 310

之結構。鏈節 312 之結構和功能已屬公知，相當於例如前述說明。為識別第 3A-3D 圖內鏈節 312 之已知零件，各參考號碼均加一百。

【0044】 第 3A-3D 圖能量鏈條 300 之包絡線 310，是由複數一致形成的半殼 330 組成。在此情況，在橫向彼此對立的一半殼 330，分別在能量鏈條的縱向構成包絡線 310 之一段節 330。半殼 330 的前端 331,332，各包括二不同的以共同作用方式構成之扣夾 333,334。該扣夾之一 333 含前方鎖條 335，供結合在對立側上共同作用扣夾 334 的調和構成之鎖鉤 336。該一扣夾 333 至少在各縱向側亦含有扣樺 337，結合於共同作用扣夾 334 之相對應形成凹部 338。該扣樺 337 和凹部 338 為機械式連接之構成件，在橫向把彼此對立的二半殼 330 固定。為在橫向連續固定對立之半殼 330，各半殼 330 又包括在縱向側之齒部 340，沿能量鏈條 300 的縱向延伸。二對立半殼 330 之齒部 340 在組裝狀態彼此嚙合，而該齒部 340 之個別凸部 341，按側向或橫越縱向凸出，詳見第 3C 圖。如第 3A 圖所示，在鏈節 312 彎曲方向具備撓性之夾條 342，附設於此等凸部 341，使半殼 330 連在撓曲區 304 仍然彼此剛性連接。為使半殼 330 附加連接於特定鏈節 312，在夾子 333 上又設有結合鉤 344，於相對應前端 331,332 區域內，結合於橫桿 315 後面。半殼 330 維度使凸部 341 以及夾條 342，定位在欲蓋住的鏈節 314 天然纖維層位準之兩側。

【0045】 第 4A-4D 圖繪示本發明能量鏈條 400 之第三較佳具體例，為部份斷面圖。在此實施例中，個別鏈節 412,413 之結構已屬公知，但其主要特點相當於 WO 95/04231 之造型，有不同的內、外連桿。在此等鏈節 412,413 中，側向區或側向連桿 414A,414B 亦形成連桿之平行串，利用橫桿 415 連接，並形成內部空間，做為被導引的纜線之外罩 416。

【0046】 然而，第 4A-4C 圖的能量鏈條 400 從而有所不同，尤其是包絡線 410 的造型。該包絡線 410 縱向是由較短的縱向段或段節 420 組成。各段節 420 包含二相對應短半殼 430，在沿周方向包圍二相鄰鏈節 412,413，以及二組裝連接件 450。該連接件 450 包圍相對應鏈節 412 或 413，成為框架般托架。各連接件 450 包含適於各前端 431,432 之相對應保持凹溝 451，而半殼 430 之前端 431,432 結合，以型扣方式變成鎖定於該保持凹溝內。各框架般連接件 450 另外包括（在第 4A-4C 圖造型中）個別橫桿 415，供對

立鏈板 414A 或 414B 連接。因此，連接件 450 可固定於連桿 414A,414B 之固定結構，往往是為橫桿而設，相當於橫桿 415 間之縱向距離，能量鏈條 400 內包絡線 410 之段節 420，其縱向維度大約為鏈節 412,413 長度之半。以只設在每隔一對連桿間之橫桿情況言，段節 420 長度加倍。由第 4C 圖可見，段節 420 或半殼 430 之寬度和高度，實質上相當於鏈節 412,413 的橫段，連接件 450 的其他維度除外。半殼 430 之縱向側大約定位在天然纖維層的位準，彼此以型扣方式或以任何其他適當方式連接。由於半殼的長度短，連接不需特別強。

【0047】 第 5 圖表示又一具體例之能量鏈條 500。在此例中，個別鏈節也是按 WO 95/04231 所述構成，並相當於第 4A-4C 圖之鏈節 412,413，惟側向鏈板 514A,514B 間的橫桿 515 造型除外。然而，第 5 圖之包絡線 510 呈簡化設計，無連接件、螺釘終端和夾條。在第 5 圖包絡線 510 中，各段節 520 由二半殼 530 組成。

【0048】 各段節 520 或各半殼 530 按縱向延伸大約一鏈節 512,513 的距離。縱向相鄰半殼 530 由其前端 531,532 以型扣方式彼此結合。在橫向彼此對立的半殼 530 縱向側，在其兩側有凸條 533，設備鏡像對稱配置之機械式連接器，諸如一側是掣子，相反側是相對應凹部。藉適當選擇半殼 530 材料，可得較簡單之模組設計，正如第 3A-3D 圖和第 4A-4C 圖所示，提供選擇性進出鏈節 512,513 和配置其內之纜線，因而簡化逐段修理作業。

【0049】 類似第 3A-3D 圖和第 4A-4D 圖所示具體例，能量鏈條 500 的半殼 530 間之縱向接合處，也定位在大約天然纖維層的位準，由第 5 圖中所用大約在側向鏈板 514A,514B 的窄側間中心之鏈節 512,513 決定。

【0050】 第 6A-6C 圖表示之鏈節 612，特別適於以具有圓滑截面之包絡線裝填。該鏈節 612 由鏈體組成，由合成材料使用注射塑製法構成單件式。因此，鏈節 612 只包括單一組件，有二側區，以弧形橫桿 615 連接成一體。

【0051】 至少側區 614 之中央部連同橫桿 615，組成實質上圓形外部截面，詳見第 6C 圖。在縱向上，鉸鏈螺栓 617 和相對應凹部 618 分別設在側區 614 之兩端，以提供相鄰鏈節 612 間之鉸接。內凸部 660 按已知方式與鏈節 612 相對應形成之凹部 662 合作，因此可做為觸件，限制樞動。例

如利用適度斜縮 664，形成單件式鏈節 612 之帶狀側區 614，其方式正如藉播散使彼此套裝。

【0052】 詳見第 6C 圖，此造型具有之截面，特別適用於具有圓形截面之管狀，尤其是波形波狀包絡線。因此，可用已知製造方法，類似製作波形管所用，以廉價方式提供適當包絡線。

【0053】 第 7A-7B 圖顯示能量鏈條 700 又一具體例，以下僅就與前述具體例不同之特點加以說明。第 7A-7B 圖之包絡線 710 具有相當於第 2C 圖之截面，但按縱向呈連續性，即單件式構造，沒有間斷或分節以及二連接器 105,107 間之連接件，見第 7B 圖。類似第 6A-6C 圖，鏈節 712 可為單件式，但可形成卵形、橢圓形或長方形圓滑截面，如第 7A 圖所示。在變化例中，鏈節 712 亦可由單獨組件按已知方式組成。從一變化例可藉修飾已獲證明和測試過的造型（另見第 2A-2D 圖和第 3A-3D 圖），尤其是側向鏈板所得，以顯示卵形或長方形圓滑截面。第 7A-7B 圖之具體例在包絡線 710 構造兼備價廉和可靠，與已獲證明和測試過的鏈節結構偏差極小。鏈節 712 圓滑截面的優點，在於改進包絡線 710 的帶動，尤其在撓曲區 104。

【0054】 為了在能量鏈條的固定連接器 105 和活動連接器 107，以氣密方式或防塵式封閉包絡線 110,...810，在包絡線開口端分別設有適當設計之連接凸緣。以此附加件，包絡線 110,...810 可靠防止塵屑和其他顆粒從能量鏈條區，逸出到環境。

【0055】 第 8A-8C 圖表示適當連接凸緣之較佳具體例，以及能量鏈條 800 用於淨室之特佳具體例。

【0056】 與第 7A-7B 圖實施例相似，能量鏈條 800 具有波形管狀包絡線 810，全長製成單件式，如第 8A 圖所示。包絡線 810 製成波形管，具有平行波形，以及在例如擠壓法中，由聚醯胺製成槽孔般截面。

【0057】 第 8B-8C 圖分別顯示包絡線 810 或能量鏈條 800 只有一部份之分解圖，即二類似設計末端段之一，各含有該一致構造的連接凸緣 870 之一。同時該連接凸緣 870 用於防塵密封包絡線 810 之開口端，並加以固定在連接元件 811，構成鏈節 812 串內之最後鏈節，並構成以已知方式固定於連接器 105,107。

【0058】 為密封和固定起見，各連接凸緣 870 由二合作夾持軸環

871,872 組成，構成加蓋般的注射塑製件，可以防塵方式連接。該夾持軸環 871,872 可利用掣子鉤部 873 和凹部 874 彼此鎖定。該封閉夾持軸環 871,872 以壓力和 / 或型扣方式，按縱向把持包絡線 810，尤其是以型扣方式，在前端部 875 利用與一個或數個波形凹槽結合，並以防塵方式沿周密封包絡線 810，必要時使用附加密封墊片（圖上未示）。

【0059】 如第 8A 和 8C 圖所示，為固定目的，二夾持軸環 871,872 均設有貫穿孔 877，供連接螺釘 878 配合連接元件 811 之螺釘外罩。該前貫穿孔 877 用於與連接元件 811 螺釘連接。在後端部 876，為連接螺釘 878 設額外貫穿孔 877，夾持貫穿密封墊片 880，供纜線、軟管等以防塵方式穿過。由於夾持軸環 871,872 之此項設計，即可密封包絡線 810，把包絡線 810 保固於連接元件 811，並把能量鏈條 800 之兩端固定於連接器 105,107（參見第 1 圖），以一作業步驟完成。各連接凸緣 870 中的該分開貫穿密封墊片 880 具壓縮性，並設有纜線凹部。貫穿密封墊片 880 可例如構成單件式聚胺酯塊或新丁橡膠多層堆疊。在夾持軸環 871,872 之後端部，設有內側托架 882，分別供連接元件 811 和貫穿密封墊片 880 用。

【0060】 第 8B-8C 圖又繪示按照 WO 02/086349A1 之纜線導件，供淨室應用，宜與呈波形管形式之包絡線 810 組合。鏈節 812 於此分別利用可彈性彎曲之鉸鏈元件 818 彼此聯結。此纜線導件的額外優點是，減少鏈節 812 和包絡線 810 間之可能磨耗塵屑，儘管有該額外包絡線 810，仍可達成滑順運行。

【0061】 第 9A-9B 圖繪示按照第 7A-7C 圖或第 8A-8C 圖的鏈節 712,812 所組成內側纜線導件節距，與構成波形管的包絡線 710 或 810 波長 λ 之較佳關係。波形管之設計方式宜滿足 $T/\lambda \geq 2$ 的關係，以 $T/\lambda \gg 2$ 為佳，以達成全然較佳之運行效能、耐用，且良好撓曲性。

【符號說明】

【0062】

100,200,300,400,500,700,800	能量鏈條
110,210,310,410,510,710,810	包絡線
212,312,314,412,413,512,513,612,712,812	鏈節
214,414A,414B	側向連桿

215,315,415,515,615,715	橫桿
216,416,716,816	外罩
218,338,618,662,874	凹部
220,320,420,520	段節
221,222,331,332,431,432	前端
330,430,530	半殼
217,617 絞鏈螺栓	101 能量鏈條上程
103 能量鏈條下程	104,304 撓曲區
105 固定連接器	107 活動連接器
223 夾子	333,334 扣夾
335 鎖條	336 鎖溝
337 扣樑	340 齒部
341,660 凸部	342 夾條
344 結合鉤	450 連接件
451 保持凹溝	533 凸條
514A,514B 側向鏈板	614,714 側區
664 斜縮	811 連接元件
818 絞鏈元件	870 連接凸緣
871,872 夾持軸環	873 掣子鉤部
875 前端部	876 後端部
877 貫穿孔	878 連接螺釘
880 貫穿密封墊片	882 托架

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無。

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無。

【序列表】(請換頁單獨記載)

無。

發明摘要

※ 申請案號：103/10393

※ 申請日：103.3.20

※ IPC 分類：F16G 13/6 2106.01

【發明名稱】 導引複數供電線之能量鏈條

ENERGY CHAIN, PARTICULARLY FOR CLEAN ROOM APPLICATIONS

【中文】

本發明係關於一種能量鏈條(100; 200... 700)，尤指淨室所用，包括許多彼此以活節相連之鏈節(212; 312... 812)，其中至少有些鏈節設有外罩(216; 316... 816)，供纜線、軟管等穿過。相鄰鏈節利用鉸接方式彼此相對樞動，使得固定連接器(105)和活動連接器(107)之間，形成具有預定曲率之活動撓曲區(104)。

本發明提供一種可彎曲，最好是管狀包絡線(110; 210... 810)，尤其是波形軟管或波形管，按沿周方向圍繞鏈節，並以連續方式介於二連接器之間。包絡線是以至少若干鏈節(212; 312... 812)支持和帶動，具備充分撓曲性，以吸納撓曲區(104)之預定彎曲，及其隨後之位移運動。

【英文】

This invention relates to an energy chain (100; 200... 700), in particular for a clean room application, comprising a number of mutually articulated chain housing (212; 312... 812), wherein at least some chain links present a receptacle (216; 316... 816) for the passage of said plurality of supply lines. Adjacent chain links are pivotable against each other by means of hinged connections in such a manner that between a fixed connector (105) and movable connector (107) of said energy chain a movable deflection zone (104) with a predetermined curvature is formed.

The invention provides that a bendable, preferably tubular cover (110; 210... 810), in particular a corrugated hose or corrugated tube, surrounds the chain links in the circumferential direction and between said two connectors (105, 107) in a continuous manner. The envelope is supported and entrained by at least some chain links (212; 312... 812) and is sufficiently flexible for absorbing the predetermined bending of the deflection zone (104) and for following the displacing movement thereof.

申請專利範圍

1.一種導引複數供電線之能量鏈條(100; 200,...700)，在淨室用途，包括許多鏈節(212; 312,...812)，彼此呈活節關係，其中至少有些鏈節具有外罩(216; 316,...816)，供該複數供電線貫穿，且其中相鄰鏈節利用鉸鏈連接彼此樞動，使得在能量鏈條之固定連接器(105)和活動連接器(107)之間，形成具有預定回率之活動撓曲區(104)；

其特徵為，具有波形軟管股造型之可彎曲管狀包絡線(110; 210,...810)沿周以連續封閉方式包圍該固定連接器和活動接連器(105,107)間之鏈節，並做為容器以防塵粒釋出，其中包絡線是以至少部份鏈節支持和帶動，而包絡線材料具有彈性，且充分撓性以吸收該撓曲區(104)之該預定曲率，並遵循其運動，其中在固定連接器(105)上和在活動連接器(107)上，分別設有連接凸緣(870)，供防塵封閉包絡線之開口端，又其中各連接凸緣(870)包括二夾持軸環(871,872)，可利用防塵方式彼此連接，並在其前端部(875)，以強制套合和 / 或積極套合，並之防塵方式包圍包絡線(810)，以及固定機構(877)以供固定，尤其是與鏈節用之連接元件，呈螺釘連接者。

2.如申請專利範圍第 1 項之能量鏈條，其中包絡線(710;810)於該固定連接器和活動接連器(105,107)間沿縱向形成，連續成單件式，是由合成材料形成者。

3.如申請專利範圍第 1 項之能量鏈條，其中包絡線為波形管(710;810)，波長 λ 相對於相連鏈節(710,812)之間距 T ，滿足 $T/\lambda \geq 2$ 之條件者。

4.如申請專利範圍第 1 項之能量鏈條，其中各連接凸緣(870)包括二夾持軸環(871,872)，可利用防塵方式彼此連接，並在其前端部(875)，以強制套合和 / 或積極套合，並以防塵方式包圍包絡線(810)，以及固定機構(877)以供固定，以鏈節用之連接元件連接者。

5.如申請專利範圍第 1 項能量鏈條，其中包絡線(210; 310; 410; 510; 710; 810)具有橫越縱向呈卵形、橢圓形或圓滑之長方形斷面者。

6.如申請專利範圍第 1 項之能量鏈條，其中在縱向上，該包絡線由複數模組段(220; 320; 420; 520)組裝，彼此各以沿周密閉方式連接者。

7.如申請專利範圍第 6 項之能量鏈條，其中至少部份模組段分別包括第一和第二半殼(330; 430; 530)，以沿周密閉方式包圍一個或若干個鏈節，可

以縱向接頭，在能量鏈條之中性纖維層位準連接，其中該半殼(330; 530)經特別識別設計，並具有機械式連接器(337,338; 533)，供二半殼相互連接者。

8.如申請專利範圍第 6 項之能量鏈條，其中該半殼(330)在縱向接合區域具有凸部(341)，並利用夾條(342)保固，其中在各半殼朝該縱向接合側設有齒部(340)，該齒部與對立半殼上之相對應齒部結合者。

9.如申請專利範圍第 6 項之能量鏈條，其中相鄰段利用附加連接元件，以沿周封閉方式在前端彼此連接，其中諸段之對立前面(221, 222; 331, 332; 431, 432; 531, 532)構成：

同樣以積極套合分別彼此結合，並利用沿周強制套合連接元件(223)支持；或

以積極套合和 / 或強制套合連接於介置之連接元件(333, 334; 450)者。

10.如申請專利範圍第 9 項之一項能量鏈條，其中設有框架般托架(450)，把包絡線之個別段彼此連接和 / 或保持包絡線於個別鏈節者。

11.如申請專利範圍第 10 項之能量鏈條，其中該托架(450)以分開組件附設於個別鏈節之橫桿(415)，或連接於鏈節之側區(414A,414B)，以做為該橫桿者。

12.如申請專利範圍第 1 項能量鏈條，其中包絡線(210; 310; 410; 510; 810)以其截面適應鏈節，並同樣按沿周方向和縱向包圍，留有很少或最小餘隙者。

13.如申請專利範圍第 1 項能量鏈條，其中相鄰鏈節(812)利用至少一彈性可彎曲鉸鏈元件(818)組成的鉸接方式，彼此可相對樞動者。

14.如申請專利範圍第 1 項能量鏈條，其中至少若干鏈節(212,... 812)設有對立側區，利用橫桿連接，其中間空間形成個別外罩(216,... 816)，複數供電線穿過者。

15.一種纜線導件(100; 200,... 700)用之包絡線，在淨室應用中，供封包導引複數供電線，其中包絡線(110; 210... 810)具有管狀造型，沿周以連續封閉方式包圍固定連接器和活動連接器(105, 107)間之纜線導件，且具有彎曲造型，以吸收撓曲區(104)之預定曲率，並遵循其往復運動；

其中包絡線係由複數模組段(220; 320; 420; 520)沿縱向組裝，彼此分

別以沿周密閉方式連接，且其中至少部份模組段分別包括第一和第二半殼(330; 430; 530)，以沿周密方式包圍纜線導件之至少一段，並做為容器以防塵粒釋出，又其中該半數(330; 430; 530)之材料具有彈性，且充分撓性以吸收該撓曲區(104)之預定曲率，並遵循其往復運動者。

16.如申請專利範圍第 15 項之包絡線，其中該半殼(370; 430; 530)可利用縱向接頭，在纜線導件之中性纖維層位準連接者。

17.如申請專利範圍第 16 項之包絡線，其中該半殼(330; 530)為一致設計，具有鏡像對稱配置之機械連接器(337; 338; 533)，供二半殼相互連接者。

18.如申請專利範圍第 15 項之包絡線，其中諸段之對應前面，彼此以積極套合者。

19.如申請專利範圍第 1 至 14 項之能量鏈條(100; 200,...800)，在淨室使用於導引複數供電線者。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 7B ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

104	撓曲區	700	能量鏈條
710	包絡線	712	鏈節

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無。