



(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 I875921 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：110100769

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 08 日

(51)Int. Cl. : *F16G13/16 (2006.01)**H02G11/00 (2006.01)*

(30)優先權：2020/01/10 德國

20 2020 100 143.4

(71)申請人：德商易格斯股份有限公司(德國) IGUS GMBH (DE)

德國

(72)發明人：漢貝林 理查 HABERING, RICHARD (DE)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

DE 202019104826U1

WO 2019/141860A1

審查人員：周修平

申請專利範圍項數：43 項 圖式數：4 共 37 頁

(54)名稱

具有整合式感測器的拖鏈塑膠部件

(57)摘要

本發明大體而言係關於拖鏈(2)，亦即鏈條部件，特定而言用於鏈條部件的鏈節板(11；21；31)，以及用於拖鏈(2)的導引槽(3)的導引部件(14)。鏈條部件(11；21；31)或導引部件(14)包含由塑膠製成的形成部件(22；32)，在該形成部件(22；32)上配置有具有一感測器效能的效能電性電路(24；34)。

根據本發明，效能電路(24；34；44)包含至少一個跡線導體結構(25；35；45)，該至少一個跡線導體結構(25；35；45)形成在形成部件(22；32)上作為跡線導體結構(25；35)的載體，例如藉由積層製造方法來施加。

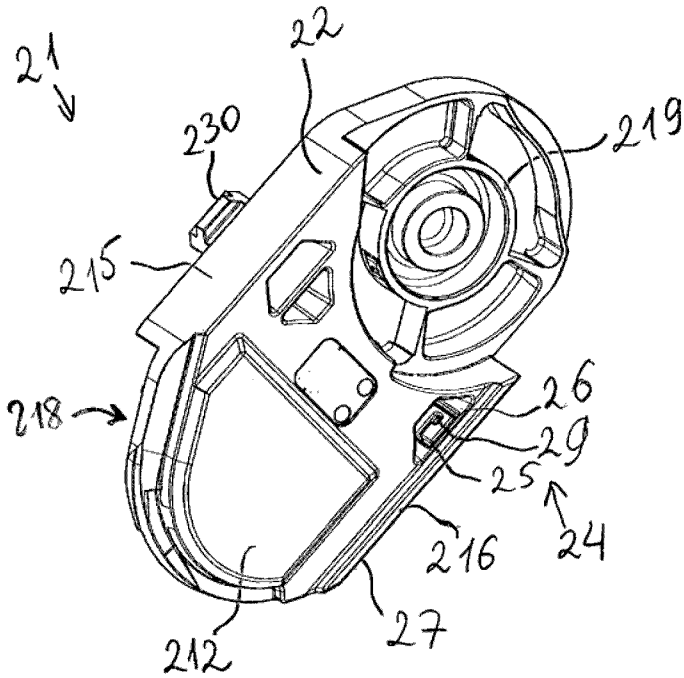
The invention relates in general to energy chains (2), namely chain parts, in particular chain link plates (11; 21; 31), therefor and guiding parts (14) of a guide trough (3) for an energy chain (2). The chain part (11; 21; 31) or guiding part (14) comprises a formed part (22; 32) made from plastic, on which a functional electric circuit (24; 34) with a sensor function is arranged.

According to the invention, the functional circuit (24; 34; 44) comprises at least one trace conductor structure (25; 35; 45), which is formed on the formed part (22; 32) as the carrier of the trace conductor structure (25; 35), e.g. is applied by an additive manufacturing method.

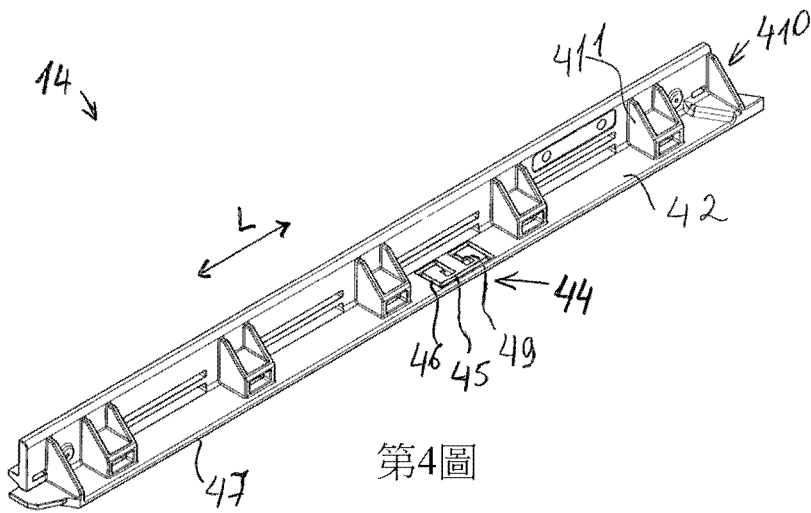
指定代表圖：

符號簡單說明：

- 14:滑動導軌
- 21:鏈節板
- 22:形成部件
- 24:效能電路
- 25:跡線導體結構
- 26:偵測區域
- 27:滑動表面
- 29:接觸區域
- 42:形成部件
- 44:效能電路
- 45:跡線導體結構
- 46:偵測區域
- 47:滑動表面
- 49:接觸區域
- 212:寬闊側面
- 215:狹窄側面
- 216:狹窄側面
- 218:(接頭)插頭
- 219:(接頭)插座
- 230:突出部
- 410:安裝區域
- 411:剖面元件
- L:縱向方向



第2A圖



第4圖



I875921

【發明摘要】

【中文發明名稱】具有整合式感測器的拖鏈塑膠部件

【英文發明名稱】PLASTICS PARTS FOR ENERGY CHAINS WITH
INTEGRATED SENSORS

【中文】

本發明大體而言係關於拖鏈（2），亦即鏈條部件，特定而言用於鏈條部件的鏈節板（11；21；31），以及用於拖鏈（2）的導引槽（3）的導引部件（14）。鏈條部件（11；21；31）或導引部件（14）包含由塑膠製成的形成部件（22；32），在該形成部件（22；32）上配置有具有一感測器效能的效能電性電路（24；34）。

根據本發明，效能電路（24；34；44）包含至少一個跡線導體結構（25；35；45），該至少一個跡線導體結構（25；35；45）形成在形成部件（22；32）上作為跡線導體結構（25；35）的載體，例如藉由積層製造方法來施加。

【英文】

The invention relates in general to energy chains (2), namely chain parts, in particular chain link plates (11; 21; 31), therefor and guiding parts (14) of a guide trough (3) for an energy chain (2). The chain part (11; 21; 31) or guiding part (14) comprises a formed part (22; 32) made from plastic, on which a functional electric circuit (24; 34) with a sensor function is arranged.

According to the invention, the functional circuit (24; 34; 44) comprises at least one trace conductor structure (25; 35; 45), which is formed on the formed part (22; 32) as

the carrier of the trace conductor structure (25; 35), e.g. is applied by an additive manufacturing method.

【指定代表圖】第(2A、4)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 4 : 滑 動 導 軌

2 1 : 鏈 節 板

2 2 : 形 成 部 件

2 4 : 效 能 電 路

2 5 : 跡 線 導 體 結 構

2 6 : 偵 測 區 域

2 7 : 滑 動 表 面

2 9 : 接 觸 區 域

4 2 : 形 成 部 件

4 4 : 效 能 電 路

4 5 : 跡 線 導 體 結 構

4 6 : 偵 測 區 域

4 7 : 滑 動 表 面

4 9 : 接 觸 區 域

2 1 2 : 寬 闊 側 面

2 1 5 : 狹 窄 側 面

2 1 6 : 狹 窄 側 面

2 1 8 : (接 頭) 插 頭

2 1 9 : (接 頭) 插 座

2 3 0 : 突 出 部

4 1 0 : 安 裝 區 域

4 1 1 : 剖 面 元 件

L : 縱 向 方 向

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】具有整合式感測器的拖鏈塑膠部件

【英文發明名稱】 PLASTICS PARTS FOR ENERGY CHAINS WITH
INTEGRATED SENSORS

【技術領域】

【0001】 本發明大體而言係關於拖鏈的領域，用於諸如纜線、軟管等等供應管線在第一連接點與相對於第一連接點能夠移動的第二連接點之間的防護動態導引。

【先前技術】

【0002】 本發明具體而言一方面係關於拖鏈的部件，特定而言鏈節的部件，諸如例如鏈節板，並且另一方面係關於導引部件，特定而言用於拖鏈的導引槽的滑動導軌。本發明可特定而言但並非排他地應用於要求能量供應系統的高行進速度及/或長行進路徑的管線導引配置。

【0003】 拖鏈通常包含關節式連接鏈節，並且一般由鏈節板的樞轉連接至彼此的兩個繩股構造，該些節板繩股彼此間隔開並且藉由每一對相對鏈節板上的橫桿在橫向方向上連接至彼此。

【0004】 管線導引配置（特定而言在長行進路徑的狀況下）可包含用於導引拖鏈的導引槽，其中在該導引槽中導引拖鏈。一般而言，在導引槽中提供特殊導引部件，諸如例如滑動導軌或滑動條帶，以便減小摩擦，亦即，亦以便減小作用在拖鏈上的相關聯力，以及以便減小拖鏈的摩擦相關磨損（特定而言在滑動應用中）。

【0005】 隨著拖鏈的操作壽命延長，磨損發生，特定而言在高行進速度及/或長行進路徑的狀況下。未及時偵測出的鏈節（特定而言，鏈節板）的嚴重磨損可例如致使拖鏈斷裂。同樣，在導引槽的導引部件中，過量磨損可導致操作中斷，或者可致使拖鏈損壞。

【0006】 為了防止拖鏈的故障及產生的關聯損壞，諸如經導引的管線的損壞及/或經供應的機器或裝備的生產停工時間，嚴重磨損應易於提早偵測，以便適時地更換磨損部件。

【0007】 拖鏈的一般部件包含由塑膠製成的形成部件。此亦適用於導引槽的導引部件。吾人已知不同構造的管線導引系統的塑膠組件達很長時間，已在市場上良好地建立，並且可例如購自 *igus GmbH, 51147 Cologne, Germany*。

【0008】 由塑膠製成的鏈節及滑動導軌提供優於藉由金屬部件的習知解決方案的各種優勢（除重量節省以外）。磨損監測大體而言為期望的，並且特定而言藉由塑膠部件。另外，基本上期望配備具有感測器效能的相關部件，該些部件不僅允許監測得以改良，而且特定而言出於預測性維護的目的。

【0009】 對於拖鏈而言，吾人已知在具有用於偵測過量磨損的感測器效能的效能電性電路的塑膠形成部件上配備的鏈節板。

【0010】 此類型的鏈節板為已知的，例如來自EP 1 521 015 A2。根據EP 1 521 015 A2的效能電路包含彈簧接觸元件，該彈簧接觸元件以力適配方式固持於鏈節板中的腔室中。彈簧接觸元件藉由電性纜線連接至電性電路。腔室的壁經配置在易受磨損影響的鏈節板的點處，並且具有預期斷裂點。壁的劣化致使預期斷裂點處的斷裂、彈簧接觸的開口以及電性電路的斷開。因此，此系統由複數個機械及電氣組件組成，並且要求複雜的製造。

【0011】 在WO 2017/129805 A1（第9A-9B圖）中，申請者描述將具有用於磨損偵測的電性電路的獨立模組（亦即，具有偵測器元件的無線電電路）附接至例如鏈節板上隨後閉合的凹座中。同樣，在此種情況下，生產相對複雜，並且用於模組的適當插座係必要的。

【發明內容】

【0012】 WO 2019/201482 A1中提議了用於拖鏈的鏈節的其他感測器。同樣，在此種情況下，將期望與生產製程的低成本簡化整合。因此，本發明的第一目標在於提議用於拖鏈中或與拖鏈一起使用的部件，特定而言鏈節的鏈節板或導引槽的滑動導軌，該些部件經配備有用於感測操作參數的效能電性電路並且亦可成本有效且可靠地大量生產。

【0013】 這一解決方案應同等地適用於拖鏈的部件自身，特定而言拖鏈的鏈節（例如，鏈節板及橫桿），以及用於導引槽的導引部件，特定而言滑動導軌。

【0014】 此目標係例如藉由具有根據請求項1所述之特徵的部件來達成。有利的實施例係藉由附屬請求項來提供。

【0015】 為了達成此第一目標，提議在根據請求項1的前文所述之拖鏈部件（特定而言，鏈節板）中，效能電路應包含至少一個跡線導體結構，該至少一個跡線導體結構形成在跡線導體結構的塑膠形成部件，該形成部件自身形成用於該跡線導體結構的該載體或基板。效能電路可特定而言藉由積層製造方法來施加至較佳預製造的形成部件上。

【0016】 用於管線導引系統的導引槽的一般導引部件，特定而言滑動導軌或亦可能滑動條帶，同樣通常包含具有用於在導引槽中導引的拖鏈的滑動表面的塑膠形成部件。因此，為了達成上文所提及的第一目標，在根據請求項2的前文所述之導引部件中，同樣提議在形成部件上配置具有用於偵測操作參數的感測器效能的至少一個效能電性電路，該至少一個效能電性電路包含至少一個跡線導體結構，該至少一個跡線導體結構形成在跡線導體結構的形成部件上以使得形成部件可同時充當跡線導體結構的載體。為此，效能電路特定而言藉由積層製造方法來施加至較佳預製造的塑膠形成部件上。

【0017】 因此，所提議的解決方案可不僅用於生產鏈節的結構部件，亦即，特定而言鏈節板（亦稱為側向節板或側面部件）及連接該些鏈節板的橫桿（亦稱為橫樑或開放橫桿），而且亦類似地用於導引槽的與鏈節交互的彼等自身任選部件。

【0018】 在兩種狀況下，所提議的構造尤其具有如下優勢：具有期望性質且廉價生產的感測器可直接整合至形成部件中，亦即，自動化的程度有所提高，及/或額外製造步驟可省略。

【0019】 在本發明的狀況下的術語「跡線導體」理解為具有預限定寬度及預限定厚度（總高度）的任何長度的個別電性導電連接元件，其中跡線導體的厚度顯著地小於其寬度，特定而言小至少兩倍，並且一般小約一個數量級。因此，此等連接元件通常呈平坦構造，並且幾何結構類似於印刷電路板中習知的跡線導體。

【0020】 形成部件可特定而言預製造，或者可在施加跡線導體結構或效能電路之前已經以適當形式呈現，並且可因此用作電路載體或基板。因此，習知技術電路板或 PCB（Printed Circuit Board）係不必要的。

【0021】 根據本發明的跡線導體結構可藉由各種技術施加，例如藉由在預製造形成部件上沉積導電塗漆來生產及/或例如藉由3D印刷來印刷在形成部件上。較佳地整個效能電路，但至少跡線導體結構，經直接施加並且特定而言直接印刷至預製造塑膠形成部件上。

【0022】 效能電路可例如藉由積層金屬化方法、藉由將金屬電鍍至可金屬化塑膠上，或藉由熱沉積（例如，噴塗）來施加至形成部件上。

【0023】 大體而言，根據本發明的效能電路可藉由積層製造方法來施加或沉積至塑膠形成部件上。

【0024】 此可特定而言藉助適當 MID (Molded Interconnect Devices , 模製互連裝置) 技術來進行。

【0025】 效能電路亦可藉由自身已知的其他適當 AM (Additive Manufacturing) 方法，並且特定而言藉由在標準 VDI 3405 或 DIN EN ISO 17296-2 (第 II 部分) 的意義內標示為積層製造方法的方法來附接。

【0026】 AM 方法允許通常基於逐層構造的幾乎任何種類的複雜幾何結構的固有自動式電腦輔助製造。特定而言，適當 AM 方法係藉由印刷材料的自我固化的直接印刷、或者藉由聚合作用的 3D 印刷、藉由結合的 3D 印刷以及藉由燒結 / 熔融的 3D 印刷。

【0027】 在此種情況下，效能電路可以連續的積層製造製程來完整地或整體地生產，特定而言無需任何其他離散電氣組件。特定而言，基於擠制 (EB, Extrusion-based) 的方法 (藉由化學固化或藉由加熱的熱塑性聚合物的物理硬化) 適用於此目的。例如，FDM (Fused Deposition Modelling , 熔融沉積建模) 方法看似適當。MJ (Material Jetting , 材料噴印) 方法亦為可行的，例如使用藉由光的作用硬化的光聚合物。有時亦稱為 3DP 方法的所謂的 BJ (Binder Jetting , 黏合劑噴印) 方法同樣為適當的。

【0028】 原則上，所有所謂的 3D 印刷技術皆為適當的。EB 方法為較佳的，此是因為其對於相對黏滯的導電膠的適應性。特定而言，FLM (Fused Layer Modelling , 熔融

層建模)或FFF(Fused Filament Fabrication, 熔融纖維加工)方法對於積層製造為較佳的。

【0029】 形成部件可特定而言藉由射出成型方法來生產。

【0030】 效能電路亦可藉由模內標籤化(In-mold Labelling), 或藉由將印刷膜插入至射出成型工具以及藉由塑膠背模來施加。效能電路可進一步藉由熱壓印(在受壓及受熱的情況下施加黏著劑膜)來附接。

【0031】 效能電路亦理解為電路的片段。效能電路可特定而言僅藉由連接至另一電路來執行其實際效能, 並且因此特定而言本身無需形成電性電路。例如, 效能電路可形成兩個電極, 該兩個電極的電氣性質視待偵測操作參數而定。

【0032】 形成部件可在施加效能電路之前已經預製造, 並且特定而言例如由纖維強化聚合物以一件式預製造。

【0033】 亦有可能在形成部件與積層印刷或沉積的效能電路之間提供中間層, 比如用以促進附著或出於額外的電氣絕緣的目的。

【0034】 跡線導體結構或效能電路可形成在形成部件上, 並且特定而言形成部件的表面上。跡線導體結構或效能電路無需直接能夠觸及完成裝置(鏈節板或導引部件)的表面; 可由完成裝置中的一或多個保護層覆蓋或塗覆。塗層可例如藉由包覆成型來生產。在有線訊號連接的狀況下, 對電路的觸及開口較佳地留存為開放或出於接觸的目的而切掉, 或者藉以封裝接觸裝置。

【0035】 根據本發明的解決方案的優勢在於相對低廉的製造以及牢固的構造，此甚至適用於不利的環境條件，諸如例如戶外使用。

【0036】 形成部件可特定而言充當基板或電路載體，較佳地對於積層式施加的效能電路而言充當射出成型式電路載體。

【0037】 形成部件可包含熱塑性塑膠，或可實質上由熱塑性塑膠生產。特定而言，熱塑性材料為適當的，尤其對於回收而言。金屬化合物亦可任選地與塑膠混合，此例如有利於用於MID的LDS（Laser Direct Structuring，鐳射直接建構）生產方法。

【0038】 較佳地，效能電路係藉由物質對物質結合來剛性地連接至形成部件。效能電路較佳地整合於形成部件中，或在生產之後呈現為形成部件的一體式部件。

【0039】 效能電路可包含對待監測操作參數敏感的偵測區域，以便執行感測器效能。原則上，任何偵測組件或偵測器結構適合用作偵測區域，該偵測組件或偵測器結構較佳地在效能電路的積層製造期間整體地生產。

【0040】 偵測區域可特定而言為用於偵測磨損的電阻式偵測區域，例如藉由電路斷開。藉由電感式或電容式作用（例如，用於接近性偵測等等）的效能電路亦在本發明的範疇內。此外，其他偵測概念亦為可行的，例如用於溫度量測或用於變形或力量測。術語「偵測區域」特定而言意指在

計量意義上的取樣（參見 DIN 1319-1），亦即，直接回應於期望的量測變數或待偵測變數的設備的部件。

【0041】 特定而言有利於積層製造，效能電路可經施加或提供至形成部件的表面上，並且可特定而言整合至表面上。完成的效能電路可至少部分地或較佳完整地嵌入或陷入已在形成部件的表面上預製造的凹座結構。藉由可藉由射出成型以低容限生產的凹座結構，有可能例如藉由尚未完全固化的導體材料的流動來減小或補償積層製造中所引起的不準確性。

【0042】 效能電路在頂側凹座結構中的較佳完全容納尤其提供如下優勢：已藉由感測器效能強化的裝置保持與現存裝置或已經量產的裝置的部件幾何結構的後向相容。

【0043】 凹座結構可在效能電路的積層製造之後在朝向表面的外側上保持開放，或為了更好的保護，例如免遭環境影響，可任選地使用適當積層製造技術來後續地封裝。

【0044】 在鏈節板的一個實施例中，形成部件可具有滑動表面以用於與管線導引系統中相對於鏈節板移動的組件（特定而言，另一鏈節板及/或導引槽的導引部件）的相對表面的滑動交互。

【0045】 在廣泛使用的自身已知拖鏈中，節板繩股的兩個連續鏈節板在縱向末端處在每一種狀況下部分地彼此重疊，並且藉由關節式接頭樞轉連接至彼此。鏈節板的重疊區域可包含接頭插腳及/或接頭插座，以形成此關節式接頭。在此狀況下鏈節板的接頭插腳可容納在重疊鏈節板的

接頭插座中。當鏈節板相對於彼此圍繞樞轉軸線樞轉時，此等滑動配合件抵住彼此滑動，此不可避免地致使磨損。

【0046】 鏈節板亦可具有其他滑動表面，例如，在鏈節板的突出部容納在重疊鏈節板的凹槽中以用於關節式接頭的側向穩定的情況下。

【0047】 此外，鏈節板通常在狹窄側面上包含前述滑動表面以用於抵住其他鏈節板或抵住滑動導軌滑動。同樣，用於拖鏈的所謂滑動鞋件的應用在本發明的範疇內，該些滑動鞋件作為獨立形成部件安裝至狹窄側面上，以便在長行進路徑的狀況下減少摩擦。此等滑動鞋件在本發明的意義上亦理解為可有利地經配備有效能電路的部件。

【0048】 效能電路的偵測區域可在距離形成部件的滑動表面預限定距離處至少處於裝置的新狀態。一般而言，偵測區域可經配置在形成部件上的預限定位置處。

【0049】 偵測區域可特定而言提供在形成部件的與滑動表面相對的表面上。

【0050】 在一個實施例中，偵測區域可至少部分地沿著待偵測的磨損極限延伸，或可至少在距離實際滑動表面對應於滑動表面的可容許劣化的一定距離處處於裝置的新狀態，以使得效能電路能夠偵測到磨損極限或可容許劣化的超出。以此方式，裝置可在故障發生之前及時更換。

【0051】 形成部件可具有預製造壓痕，其中效能電路至少部分地或完整地嵌入。

【0052】 較佳地，效能電路係特定而言藉由MID方法來直接及/或整體地沉積至預製造形成部件上。

【0053】 效能電路較佳係藉由物質對物質結合來連接至形成部件。

【0054】 效能電路較佳由導電性顯著高於形成部件的塑膠的材料製成，並且特定而言由具有銀、銅及/或碳含量的材料製成。以此方式，效能電路可直接沉積形成至部件上，甚至在形成部件的主體與效能電路的跡線導體結構之間無需額外絕緣層。

【0055】 吾人已經知曉用於藉由積層製造來生產電性上導電的結構的各種材料。例如，可採用具有銀含量、銅含量及/或碳含量（例如，石墨或碳黑（CB, Carbon Black））的可印刷膠、液體或熱塑性塑膠。較佳地，採用基於銀的導電膠，諸如例如具有銀粉末的液體樹脂，諸如例如來自DuPont®的5064H（參見資料表單MCM5064H/2011）。具有導電粒子（特定而言較低廉碳粒子（石墨或CB））的聚合物基材的其他混合物為適當的，只要效能電路的跡線導體的完成材料具有顯著高於電路載體的塑膠或摩擦聚合物的導電性。

【0056】 效能電路包含較佳地藉由AM方法積層地施加的跡線導體，並且特定而言具有 $\leq 200\ \mu\text{m}$ 的層厚度或厚度，較佳地 $\leq 100\ \mu\text{m}$ ，例如在介於 $5 - 50\ \mu\text{m}$ 之間的範圍內，並且較佳地具有介於 $0.5 - 5\ \text{mm}$ 之間的導體寬度。跡線導體可特定而言充當偵測區域。

【0057】 效能電路可進一步具有用於效能電路的可釋放接觸的特殊接觸區域，例如具有獨立的評估電路或能量源，該些特殊接觸區域係藉由與偵測區域的跡線導體結構相同的積層製造方法來施加至形成部件上。較佳地，接觸區域具有 $\geq 200\ \mu\text{m}$ 的層厚度或厚度，特定而言在介於 $250 - 500\ \mu\text{m}$ 之間的範圍內。

【0058】 積層製造的效能電路較佳地為純粹被動的，亦即，經組態以不具有自身能量源。可特定而言組態為兩極，該兩極係藉由接觸區域來連接至獨立評估電路。特定而言，效能電路可排他地由作為偵測區域以及接觸區域的跡線導體組成，或可經組態以不具有離散電氣或電子組件。此特別簡單的形式亦允許例如電阻式磨損偵測，特定而言藉由電阻式監測效能電路的偵測區域中跡線導體結構的斷開。

【0059】 然而，在量測變數取樣的意義上的其他類型的偵測區域或感測器亦可藉由積層製造生產。因此，例如，電容式或溫度敏感式感測器結構亦可積層地施加。壓阻式結構已經在有關 AM 方法的最新近的專門文獻中描述。例如 Leigh SJ、Bradley RJ 等人已描述可藉由 AM 方法生產的壓阻式偵測器。（「A Simple, Low-Cost Conductive Composite Material for 3D Printing of Electronic Sensors」; PLoS ONE 7 (11); 2012）。

【0060】 偵測區域可特定而言用於偵測裝置相對於管線導引系統中相對於裝置移動的另一裝置或組件的位置的改

變。適當實例為例如能夠相對於彼此樞轉的兩個鏈節的樞轉角度的偵測，或拖鏈的位置偵測，例如藉由末端區域相對於靜止行程或相對於導引槽的位置，等等。

【0061】 根據本發明生產的用於操作監測或用於偵測任何操作參數（特定而言表示與使用壽命相關的資料的參數）的一般感測器亦在本發明的範疇內。

【0062】 在特定而言有利於導引槽的導引部件的裝置或導引部件的實施例中，形成部件包含摩擦聚合物（摩擦學上最佳化的塑膠），並且特定而言由摩擦聚合物預製造。用於不含潤滑劑的軸承的摩擦聚合物為本身已知的，並且通常包含基材聚合物及微小固體潤滑劑。另外，摩擦聚合物可包括強化纖維及/或強化填充物或其他填充物。此等類型的裝置及導引部件意欲經受基材聚合物的一定磨損，此將釋放固體潤滑劑粒子以用於配合表面的固體潤滑。因此，在此種情況下磨損偵測特定而言為有利的，並且可以積層製造方法廉價地達成。摩擦學上最佳化的聚合物（摩擦聚合物）可特定而言用於滑動導軌或滑動鞋件。用於此目的的適當材料為例如來自 *igus GmbH, D-51147 Cologne* 的 *iglidur®* 產品範圍內的聚合物。

【0063】 對於鏈節或鏈節板而言，來自 *igus GmbH, D-51147 Cologne* 的 *igumid®* 產品範圍內的抗磨耗聚合物特定而言為適合。然而，鏈節的部件或鏈節板亦可包含由其他摩擦學上最佳化的聚合物或摩擦聚合物製成的區域。

【0064】 因此，根據所描述的實施例中的一者的導引部件可為在縱向方向上具有狹長主體並且在垂直於縱向方向上具有開放橫截面的滑動導軌。導引部件的縱向方向對應於導引槽的縱向方向或拖鏈的行進方向。滑動導軌可特定而言形成為斜向剖面。此等滑動導軌的優勢在於可以藉由射出成型低廉地生成。開放橫截面額外地允許將效能電路施加至形成部件的相對或背向滑動表面的表面。

【0065】 導引部件可具有在導引部件的縱向方向上彼此間隔開的複數個效能電路。效能電路可特定而言用於監測拖鏈沿著行進路徑的位置或行進，特定而言在效能電路充當電感式、電容式或壓阻式開關的情況下。效能電路可經分佈在導引部件的整個長度之上或導引部件的部分之上。

【0066】 導引部件較佳地包含安裝區域以用於將導引部件安裝至導引槽上。一般而言，拖鏈的導引槽包含在垂直於導引槽的縱向方向的橫向方向上彼此間隔開的側面部分，以及在側面部分之間的通道底部。在此種情況下，側面部分可特定而言由金屬製成，例如由鋁或鋼板製成。側面部分及/或通道底部可提供用於拖鏈的接觸表面，其中拖鏈可在接觸表面上行進並且特定而言滑動。接觸表面可具有滑動導軌。側面部分可具有滑動條帶，該些滑動條帶與在通道中行進的拖鏈的鏈節板的寬闊側面交互。

【0067】 當拖鏈在導引槽行進時，節板的寬闊側面鏈可接觸滑動條帶，並且抵住其滑動。安裝區域可在導引槽的側面部分上具有用於安裝導引部件或滑動導軌及/或滑動條

帶的剖面元件，在此狀況下側面部分具有與導引部件的安裝區域匹配的剖面。

【0068】 然而，本發明特定而言係關於作為拖鏈自身的部件的塑膠形成部件。

【0069】 根據所描述的實施例中的一者的鏈節板通常包含例如兩個寬闊側面及四個狹窄側面，該些狹窄側面中的至少一者經形成以用於在滑動導軌上或在其他鏈節板的狹窄側面上滑動。寬闊側面中的至少一者可具有插腳及/或插座以用於形成關節式接頭，每一者在連續鏈節板之間具有標稱樞轉軸線。在本發明的一個實施例中，效能電路可直接附接或印刷至一個插腳及/或一個插座上及/或狹窄側面中的至少一者上。任選地，亦有可能提供複數個軸向插腳/插座。

【0070】 因此，本發明亦係關於一種管線導引系統，特定而言用於長行進路徑、用於在相對於彼此能夠移動的兩個連接點之間的供應管線的動態導引，該管線導引系統包含根據實施例中的一者的上文所描述的具有至少一個鏈節板的拖鏈及/或根據上文所描述的實施例中的一者的用於具有至少一個導引部件的拖鏈的導引槽。

【0071】 系統較佳地包含評估電路，該評估電路具有至效能電路的發訊號連接，特定而言用於藉助管線的訊號傳輸的可釋放或可更換連接。為此，例如特殊接觸介面可提供於評估電路與效能電路之間。較佳地，系統額外地包含能量供應，例如用於評估電路的電池。

【0072】 管線導引系統可具有連接至評估電路的接觸裝置，特定而言具有彈簧接觸插腳的接觸裝置，用於評估電路與效能電路並且特定而言與其接觸區域的可釋放接觸。此有助於特定而言藉由預測性維護來更換包含效能電路的部件。因此，生產較複雜或昂貴的組件可經配置在系統中不易受磨損影響的部件上。

【0073】 評估電路可特定而言藉助效能電路評估至少一個操作參數，並且可包含通訊模組，特定而言無線電通訊模組，該通訊模組經設置以將評估結果傳輸至較高階監測系統。任何已知有線或無線資料傳輸技術可用於此目的。

【0074】 此外，本發明係關於用於在相對於彼此能夠移動的兩個連接點之間的供應管線的動態導引的管線導引系統中的根據實施例中的一者的上文所描述的鏈條部件（特定而言鏈節板）及/或根據實施例中的一者的上文所描述的導引部件的用途，以允許磨損偵測、斷裂偵測、故障偵測及/或相對於標稱行進的偏離偵測。根據本發明的經配備有鏈條部件或導引部件的管線導引系統特定而言有利於長行進路徑及高行進速度，在此些狀況下發生摩擦以及其他機械應力。

【圖式簡單說明】

【0075】 本發明的其他詳情、特徵及優勢可在並不限制上文教示的普遍性的情況下藉由參照附圖自較佳示例性實施例的以下詳細描述得到，其中：

【0076】 第 1 圖 為 管 線 導 引 系 統 的 示 例 性 實 施 例 的 示 意 性 側 面 圖 ；

【0077】 第 2 A - 2 D 圖 為 鏈 節 板 的 示 例 性 實 施 例 的 透 視 圖 （ 第 2 A 圖 ） 、 側 視 圖 （ 第 2 B 圖 ） 以 及 根 據 第 2 B 圖 的 截 面 圖 （ 第 2 C - 2 D 圖 ） ；

【0078】 第 3 A - 3 D 圖 為 鏈 節 板 的 另 外 示 例 性 實 施 例 的 透 視 圖 ； 並 且

【0079】 第 4 圖 為 如 第 1 圖 中 系 統 的 滑 動 導 軌 的 示 例 性 實 施 例 的 透 視 圖 。

【實施方式】

【0080】 第 1 圖 以 純 粹 舉 例 的 方 式 展 示 的 管 線 導 引 系 統 1 包 含 拖 鏈 2 及 用 於 拖 鏈 2 的 導 引 槽 3 。 拖 鏈 2 將 供 應 管 線 9 自 固 定 定 位 的 連 接 點 4 導 引 至 移 動 末 端 5 上 （ 例 如 ， 待 供 應 的 裝 備 部 件 上 ） 的 可 移 動 連 接 點 。 在 此 種 情 況 下 ， 拖 鏈 2 如 預 期 在 縱 向 方 向 L 上 在 兩 個 末 端 位 置 （ 在 此 種 情 況 下 由 6 （ 左 ） 及 7 （ 右 ） 指 示 ） 之 間 沿 其 行 進 路 徑 行 進 ， 出 於 圖 示 的 目 的 在 第 1 圖 中 在 兩 個 末 端 位 置 上 展 示 相 同 拖 鏈 2 。

【0081】 導 引 槽 3 在 縱 向 方 向 L 上 至 少 在 末 端 位 置 6 與 7 之 間 延 伸 ， 並 且 經 配 備 有 在 超 過 其 約 一 半 的 長 度 上 朝 向 延 伸 的 末 端 位 置 6 的 多 個 對 準 的 滑 動 導 軌 1 4 。 第 4 圖 更 詳 細 地 展 示 個 別 滑 動 導 軌 1 4 。 拖 鏈 2 在 行 進 期 間 形 成 下 行 程 1 2 、 上 行 程 1 3 以 及 偏 轉 曲 線 1 5 。 在 所 示 出 的 示 例 性 實 施 例 中 ， 拖 鏈 2 以 滑 動 方 式 行 進 ， 亦 即 ， 當 移 動 末 端 5 位 於 固 定 點 4 與 末 端 位 置 7 之 間 時 ， 上 行 程 1 3 初 始 地 在 下 行 程 1 2 上 滑 動 ，

或者當移動末端 5 在固定點 4 與延伸的末端位置 6 之間移動時，在滑動導軌 14 上滑動。

【0082】 拖鏈 2 由在橫向方向上彼此間隔開的兩個節板繩股組成，並且藉由適當橫桿（未展示）連接。節板繩股及橫桿在拖鏈 2 中形成插座空間，其中經導引的供應管線 9 容納在該空間中。節板繩股由連接至彼此的鏈節板 11 組成，其中兩個連續鏈節板 11 在每一狀況下能夠相對於彼此以受限程度樞轉。

【0083】 第 2 A - 2 D 圖展示根據本發明的鏈節板 21 的示例性實施例的各種視圖。鏈節板 21 的主體經組態為塑膠形成部件 22，該塑膠形成部件 22 係藉由射出成型由熱塑性塑膠生產。鏈節板 21 為板狀，並且包含兩個寬闊側面 211、212 以及四個狹窄側面 213、214、215 及 216。寬闊側面 211、212 平行於鏈節板 21 的主平面延展，其中縱向方向及垂直於縱向方向 L 的高度方向位於該主平面內。狹窄側面 215、216 在縱向方向 L 上延展，並且狹窄側面 212、213 實質上在高度方向上以彎曲方式延展。鏈節板 21 進一步包含用於插座 219 的圓柱形插腳 218（參見第 3 B 圖），以便與相同節板繩股的另一鏈節板 21 形成關節式接頭，並且包含呈用於連接至橫桿的掣止突耳的形式的突出部 230。第 2 C 圖為穿過突出部 230 的截面。第 2 D 圖為穿過插座 219 的截面。

【0084】 鏈節板 21 的狹窄側面 215、216 有意地包含意欲用於滑動的滑動表面 27。當由鏈節板 21 組成的拖鏈 2 的上行程 13 在滑動導軌 14、44 上或在下行程 12 上滑動時，鏈

節板 21 的狹窄側面 216 的滑動表面 27 在滑動導軌 14、44 的滑動表面 47 上或在下行程 12 的鏈節板 21 的滑動表面 27 上滑動。特定而言在長行進路徑或高速度的狀況下，滑動表面 27 經受不可避免的磨損。隨著操作壽命延長，過量磨損可導致鏈節板 21 損壞或甚至斷裂，此可致使拖鏈 2 斷裂，並且在最差的狀況下致使經導引的供應管線 9 斷裂。為了防止此情形，拖鏈 2 的至少多個鏈節板 21 經配備有特殊效能電路 24 以供偵測磨損。

【0085】 根據本發明，效能電路 24 經施加至鏈節板 21 的主體上，亦即，至塑膠形成部件 22 上。在此種情況下，形成部件 22 充當效能電路 24 的電路載體。

【0086】 效能電路 24 包含具有偵測區域 26 以及兩個接觸區域 29 的跡線導體結構 25。效能電路 24 為被動的，並且經組態為兩極，並且在此實例中用於電阻式磨損偵測，亦即藉由導體斷開。上述電路僅由偵測區域 26 及接觸區域 29 的跡線導體組成。偵測區域 26 作為跡線導體結構的部分，包含例如含銀或銅粒子，該些粒子係藉由 3D 印刷來印刷在預製造形成部件 22 上。偵測區域 26 具有介於 $5 - 100\ \mu\text{m}$ 之間的層厚度，以及介於 $0.5 - 5\ \text{mm}$ 之間的跡線導體寬度。接觸區域 29 同樣藉由 3D 印刷來印刷在預製造形成部件 22 上，較佳與偵測區域 26 的印刷在一個步驟中。然而，接觸區域 29 具有較大層厚度，特定而言介於 $250 - 500\ \mu\text{m}$ 之間。

【0087】 管線導引系統 1 進一步包含適當評估電路（未圖示），該評估電路經由具有彈簧接觸插腳的接觸裝置實現

與效能電路24的接觸區域29的可釋放接觸。以此方式，效能電路24變為評估電路的部分。磨損偵測如下工作：摩擦相關磨損致使滑動表面27劣化或磨耗高達在設計階段預判定的磨損極限，直至偵測區域26中的跡線導體亦損壞為止，此標識磨損極限或沿著磨損極限延展，達到跡線導體斷開發生的程度。因此，電性電路為斷開的，並且嚴重磨損為能夠偵測的。其他量測原理，例如電感式或電容式量測原理亦為可行的。

【0088】 第3A-3D圖展示效能電路34在鏈節板31上的另一配置。鏈節板31為在寬闊側面311上具有插腳318並且在相對的寬闊側面312上具有插座320的所謂曲柄鏈節板，從而連續鏈節板31的插腳318及插座320形成其關節式接頭。插腳318及插座319具有帶有滑動表面37的圓柱形區域。當兩個鏈節板31相對於彼此樞轉時，插腳318及插座319的相互鄰接的圓柱形表面抵住彼此滑動，亦即，易受磨損影響，特定而言在高抗張力的情況下，亦即，在相對長或快速地移動拖鏈1的情況下。亦有可能在關節式接頭的滑動表面37上配置效能電路34，例如在距離對應滑動表面37一定距離處在插座319或插腳318的表面上的壓痕中。在此狀況下效能電路34的構造可對應於第2圖。此滑動表面37的劣化可偵測為效能電路34中的跡線導體斷開。

【0089】 效能電路的另外實施例亦落在本發明的範疇內，例如具有電容式、溫度敏感式或壓阻式偵測區域的效能電路。該些實施例可例如用於偵測距離或兩個重疊鏈節板31

的相對配置的磨損相關變化。藉由鏈節板上的適當效能電路，特定而言在插腳318與插座319之間的關節式接頭中的間隙的出現，或重疊區域中鏈節板31的寬闊側面311、312之間間隙可得以偵測到，例如藉由如例如在WO 2019/201482 A1中所描述的電容式或電感式量測。因此，來自WO 2019/201482 A1的與電性上適當的效能電路及其配置相關的對應教示併入本文中。

【0090】 狹窄側面313、314亦可具有滑動表面。在根據第3A-3D圖的鏈節板31中，例如，鏈節板31的彎曲端面突出部321係容納在重疊鏈節板31的對應凹座或凹槽322中以用於側向穩定。效能電路34亦可提供於此區域中，例如以檢查側向斷開並未發生。

【0091】 第4圖展示滑動導軌14，例如用於根據第1圖的導引槽3。滑動導軌14包含（如預期）滑動表面47。在操作位置中，滑動導軌14經配置於導引槽3中，以使得滑動表面47提供用於拖鏈2的支撐延展表面。在第4圖中，自背向滑動表面47的下側以透視圖展示滑動導軌14。滑動導軌14在縱向方向上具有狹長主體，該狹長主體較佳地藉由射出成型自摩擦聚合物生產為形成部件42。主體具有形成為斜向剖面的開放橫截面。主體擁有安裝區域410以用於安裝至導引槽3的側面部分上。出於此目的，安裝區域410包含剖面元件411。

【0092】 根據本發明，形成部件42充當效能電路44的電路載體。在第4圖中，僅圖示一個效能電路44。視總長度而

定，滑動導軌 1 4 亦可在縱向方向上具有彼此間隔開的複數個效能電路 4 4，以用於偵測沿著滑動導軌 1 4 的各個點處的磨損及 / 或用於似真性檢查。效能電路 4 4 經附接至滑動導軌 1 4 的背向滑動表面 4 7 的表面 4 8。效能電路 4 4 實質上由跡線導體 4 5 及接觸區域 4 9 組成，類似於上文所描述的效能電路 2 4，並且根據上文所描述的電阻式原理操作。在此種情況下，每一效能電路 4 4 的構造可對應於來自第 2 圖的效能電路 2 4，例如，具有對操作參數敏感的偵測區域。作為替代或補充，電容式或電感式原理亦有可能用於效能電路 4 4 中。

【0093】 在此種情況下，來自第 2 - 4 圖的效能電路 2 4、3 4、4 4 包含至少一個跡線導體結構 2 5、3 5，該至少一個跡線導體結構 2 5、3 5 係藉由適當積層製造方法來直接施加至充當跡線導體結構 2 5、3 5 的載體或基板的形成部件 2 2、3 2 或 4 2 上，並且相比之下具有相當低的導電性。

【符號說明】

【0094】

- 1：管線導引系統
- 2：拖鏈
- 3：導引槽
- 4：固定點
- 5：移動末端
- 6、7：末端位置
- 9：供應管線

- 1 1：鏈節板
- 1 2：下行程
- 1 3：上行程
- 1 4：滑動導軌
- 1 5：偏轉曲線
- 2 1：鏈節板
- 2 2：形成部件
- 2 4：效能電路
- 2 5：跡線導體結構
- 2 6：偵測區域
- 2 7：滑動表面
- 2 8：壓痕
- 2 9：接觸區域
- 3 1：鏈節板
- 3 4：效能電路
- 3 5：跡線導體結構
- 3 7：滑動表面
- 4 2：形成部件
- 4 4：效能電路
- 4 5：跡線導體結構
- 4 6：偵測區域
- 4 7：滑動表面
- 4 8：表面
- 4 9：接觸區域

2 1 1 、 2 1 2 : 寬 闊 側 面

2 1 3 、 2 1 4 、 2 1 5 、 2 1 6 : 狹 窄 側 面

2 1 8 : (接 頭) 插 頭

2 1 9 : (接 頭) 插 座

2 3 0 : 突 出 部

3 1 1 、 3 1 2 : 寬 闊 側 面

3 1 3 、 3 1 4 、 3 1 5 、 3 1 6 : 狹 窄 側 面

3 1 8 : 插 頭

3 1 9 、 3 2 0 : 插 座

3 2 1 : 突 出 部

3 2 2 : 凹 槽

4 1 0 : 安 裝 區 域

4 1 1 : 剖 面 元 件

L : 縱 向 方 向

【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

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於一拖鏈（2）的鏈節板（11；21；31），其中該鏈節板（11；21；31）包含由塑膠製成的一形成部件（22；32），在該形成部件（22；32）上經配置有具有用於獲取一操作參數的一感測器效能的一效能電性電路（24；34），

其特徵在於：該效能電路（24；34）包含至少一個跡線導體結構（25；35），該至少一個跡線導體結構（25；35）經直接形成在該形成部件（22；32）上且與該形成部件（22；32）物質對物質結合，其中該形成部件（22；32）自身形成該跡線導體結構（25；35）的一載體，其中該效能電路（24；34）係施加至由塑膠製成的該形成部件（22；32）上。

【請求項2】 根據請求項1所述之鏈節板（11；21；31），其中該形成部件（22；32）係藉由射出成型製成。

【請求項3】 根據請求項1或2所述之鏈節板（11；21；31），其中該效能電路（24；34）係藉由一積層製造方法來施加至該形成部件（22；32）上。

【請求項4】 根據請求項1或2所述之鏈節板（11；21；31），其中該形成部件（22；32）係預製造的，並且充當該效能電路（24；34）的一電路載體。

【請求項5】 根據請求項1或2所述之鏈節板（11；21；31），其中該效能電路（24；34）包含對該操作參數敏感的一偵測區域（26；36）。

【請求項6】 根據請求項1或2所述之鏈節板(11；21；31)，其中該形成部件(22；32)在該鏈節板的一狹窄側面上包含一滑動表面(27；37)，該滑動表面(27；37)用於在另一鏈節板(11；21；31)上及/或在一導引槽(3)的一滑動導軌(14)上滑動，其中該偵測區域在距離該滑動表面的一預限定距離處處於該鏈節板(11；21；31)的一新狀態。

【請求項7】 根據請求項6所述之鏈節板(11；21；31)，其中該偵測區域提供至相對該滑動表面的一表面上。

【請求項8】 根據請求項1或2所述之鏈節板(11；21；31)，其中該效能電路(24；34)經施加至該形成部件(22；32)的一表面(28；38)上。

【請求項9】 根據請求項5所述之鏈節板(11；21；31)，其中該偵測區域至少部分地沿著待偵測的一磨損極限延伸，以使得該效能電路能夠偵測到該磨損極限的一超出。

【請求項10】 根據請求項1或2所述之鏈節板(11；21；31)，其中該形成部件包含一預製造壓痕(28)，其中該效能電路至少部分地或完整地位於該預製造壓痕(28)中。

【請求項11】 根據請求項1或2所述之鏈節板(11；21；31)，其中該跡線導體結構(25；35)係藉由一MID方法直接及/或整體地沉積至該預製造形成部件上。

【請求項12】 根據請求項1或2所述之鏈節板(11；21；

31)，其中該跡線導體結構(25；35)係由導電性顯著高於該形成部件的該塑膠的一材料製成。

【請求項13】根據請求項1或2所述之鏈節板(11；21；31)，其中該跡線導體結構(25；35)包含跡線導體，該等跡線導體係藉由一AM方法來積層地施加並且包含一第一層厚度；以及用於可釋放接觸的接觸區域(29；39)，該等接觸區域(29；39)係藉由該相同AM方法來積層地施加並且包含一第二層厚度，該第二層厚度顯著大於該第一層厚度。

【請求項14】根據請求項13所述之鏈節板(11；21；31)，其中該第一層厚度在介於0.5-5mm之間的一導體寬度的情況下 $\leq 100\mu\text{m}$ 。

【請求項15】根據請求項13所述之鏈節板(11；21；31)，其中該第二層厚度在介於250-500 μm 之間的範圍內。

【請求項16】根據請求項13所述之鏈節板(11；21；31)，其中該效能電路為被動組態的，並且係藉由導體斷開來用於電阻式磨損偵測。

【請求項17】根據請求項1或2所述之鏈節板(11；21；31)，其中該效能電路包含一電感式、電容式、溫度敏感式或壓阻式偵測區域。

【請求項18】根據請求項1或2所述之鏈節板(11；21；31)，其中該形成部件包含一摩擦聚合物，該摩擦聚合物包含一基材聚合物及固體潤滑劑。

【請求項19】根據請求項1或2所述之鏈節板(11；21；

31)，具有兩個寬闊側面（211、212；311、312）以及四個狹窄側面（213、214、215、216；313、314、315、316），其中該等狹窄側面（216；316）中的至少一者經形成以用於在一滑動導軌（14）或其他鏈節板（11；21；31）的狹窄側面（216；316）上滑動，及/或其中該等寬闊側面（211、212；311、312）中的至少一者包含至少一個插腳（218；318）及/或至少一個對應插座（220；320）以形成關節式接頭，每一者在連續鏈節板（11；21；31）之間具有一標稱樞轉軸線，其中該效能電路（24；34）經附接或印刷至該至少一個插腳（218；318）上及/或至該至少一個插座（220；320）上及/或至該等狹窄側面（216；316）中的至少一者上。

【請求項20】一種具有一拖鏈（2）的一管線導引系統（1）的一導引槽（3）的導引部件（14），其中該導引部件（14）包括由塑膠製成的一形成部件（42），該形成部件（42）包含用於在該導引槽（3）中導引的一拖鏈（2）的一滑動表面（47），

其特徵在於：在該形成部件（42）上經配置有具有用於獲取一操作參數的一感測器效能的至少一個效能電性電路（44），該至少一個效能電性電路（44）包括至少一個跡線導體結構（45），該至少一個跡線導體結構（45）經直接形成在該形成部件（42）上且與該形成部件（42）物質對物質結合，其中該形成部件（42）自身形成該跡

線導體結構（45）的一載體，其中該效能電路（44）係施加至由塑膠製成的該形成部件（42）上。

【請求項21】根據請求項20所述之導引部件（14），其中該導引部件（14）係一滑動導軌或滑動條帶。

【請求項22】根據請求項20所述之導引部件（14），其中該形成部件（42）係藉由射出成型製成。

【請求項23】根據請求項20、21或22所述之導引部件（14），其中該效能電路（44）係藉由一積層製造方法來施加至該形成部件（42）上。

【請求項24】根據請求項20、21或22所述之導引部件（14），其中該形成部件（42）係預製造的，並且充當該效能電路（44）的一電路載體。

【請求項25】根據請求項20、21或22所述之導引部件（14），其中該效能電路（44）包含對該操作參數敏感的一偵測區域（46）。

【請求項26】根據請求項25所述之導引部件（14），其中該偵測區域在距離該滑動表面的一預限定距離處處於該導引部件（14）的一新狀態。

【請求項27】根據請求項26所述之導引部件（14），其中該偵測區域提供至相對該滑動表面的一表面上。

【請求項28】根據請求項20、21或22所述之導引部件（14），其中該效能電路（44）經施加至該形成部件（42）的一表面（48）上。

【請求項29】根據請求項25所述之導引部件（14），其

中該偵測區域至少部分地沿著待偵測的一磨損極限延伸，
以使得該效能電路能夠偵測到該磨損極限的一超出。

【請求項30】根據請求項20、21或22所述之導引部件
(14)，其中該形成部件包含一預製造壓痕(28)，其
中該效能電路至少部分地或完整地位於該預製造壓痕
(28)中。

【請求項31】根據請求項20、21或22所述之導引部件
(14)，其中該跡線導體結構(45)係藉由一MID方
法直接及/或整體地沉積至該預製造形成部件上。

【請求項32】根據請求項20、21或22所述之導引部件
(14)，其中該跡線導體結構(45)係由導電性顯著高
於該形成部件的該塑膠的一材料製成。

【請求項33】根據請求項20、21或22所述之導引部件
(14)，其中該跡線導體結構(45)包含跡線導體，該
等跡線導體係藉由一AM方法來積層地施加並且包含一
第一層厚度；以及用於可釋放接觸的接觸區域(49)，
該等接觸區域(49)係藉由該相同AM方法來積層地施
加並且包含一第二層厚度，該第二層厚度顯著大於該第
一層厚度。

【請求項34】根據請求項33所述之導引部件(14)，其
中該第一層厚度在介於0.5-5mm之間的一導體寬度的
情況下 $\leq 100\mu\text{m}$ 。

【請求項35】根據請求項33所述之導引部件(14)，其
中該第二層厚度在介於250-500 μm 之間的範圍內。

【請求項36】根據請求項33所述之導引部件（14），其中該效能電路為被動組態的，並且係藉由導體斷開來用於電阻式磨損偵測。

【請求項37】根據請求項20、21或22所述之導引部件（14），其中該效能電路包含一電感式、電容式、溫度敏感式或壓阻式偵測區域。

【請求項38】根據請求項20、21或22所述之導引部件（14），其中該形成部件包含一摩擦聚合物，該摩擦聚合物包含一基材聚合物及固體潤滑劑。

【請求項39】根據請求項20、21或22所述之導引部件（14），其中該導引部件為用於一拖鏈的一導引槽的一滑動導軌，具有在一縱向方向上狹長的一主體以及垂直於該縱向方向的一開放橫截面。

【請求項40】根據請求項39所述之導引部件（14），其中該導引部件包含在該導引部件的一縱向方向上彼此間隔開的複數個效能電路。

【請求項41】一種具有一拖鏈（2）的系統（1），用於在相對於彼此能夠移動的兩個連接點（6、7）之間的供應管線（9）的動態導引，

其特徵在於：

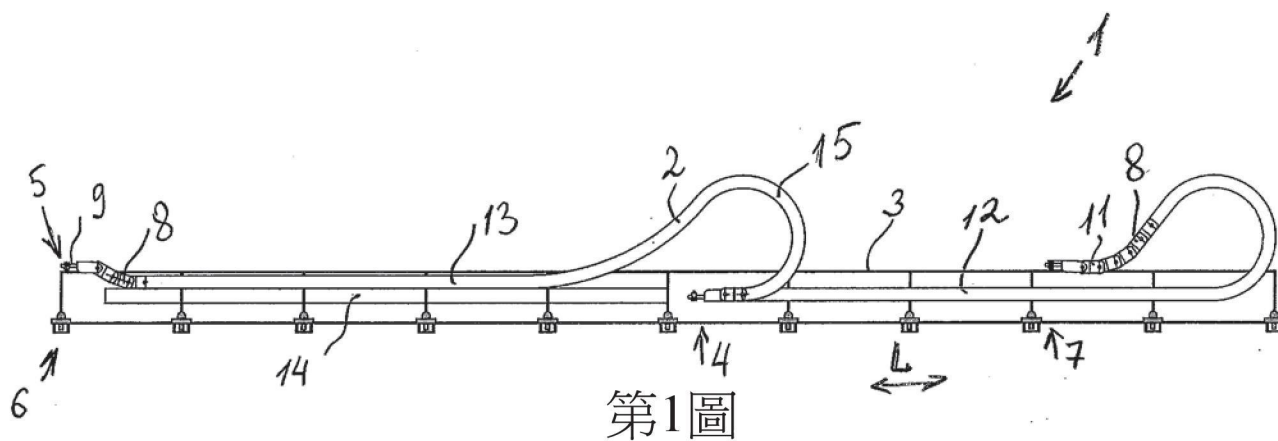
該拖鏈（2）包含至少一個根據請求項1至3中之任一項所述之鏈節板（11；21；31），且/或該系統（1）包含用於具有至少一個根據請求項20至23中之任一項所述之導引部件（14）的一拖鏈（2）的一導引槽（3），

其中該系統（1）進一步包含一評估電路，該評估電路發訊號地連接至該效能電路（24；34；44）。

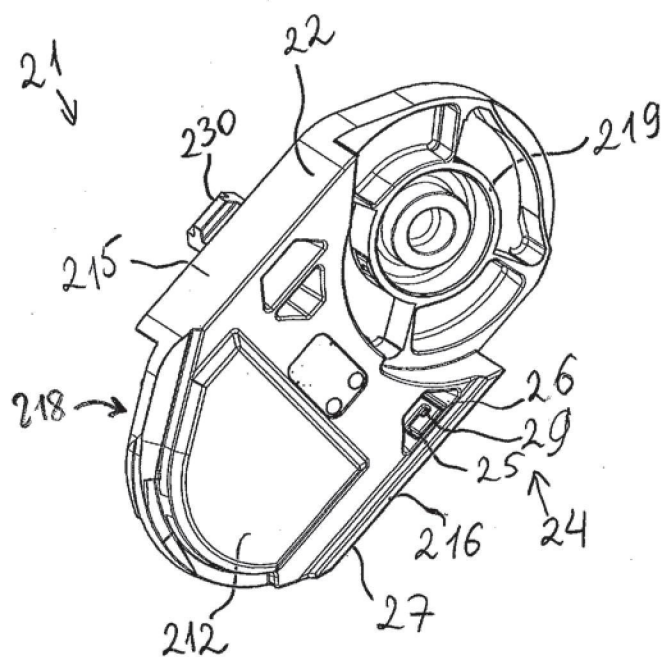
【請求項42】根據請求項41所述之系統（1），其中該系統（1）包含連接至該評估電路的一接觸裝置，該接觸裝置用於該評估電路與該效能電路（24；34；44）的一可釋放接觸。

【請求項43】根據請求項41或42所述之系統（1），其中該評估電路藉助該或該等效能電路（24；34；44）評估至少一個操作參數，並且包括一通訊模組，該通訊模組經設置以將一評估結果傳輸至一較高階監測系統。

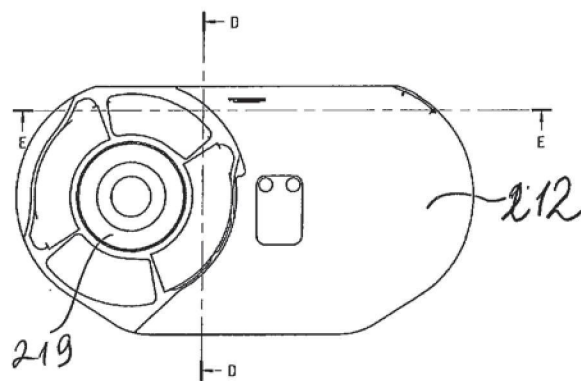
【發明圖式】



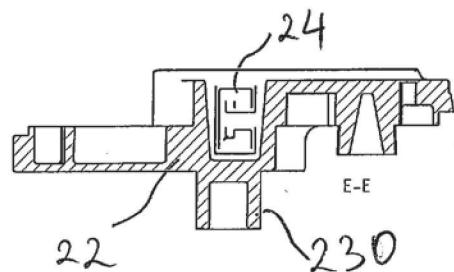
第1圖



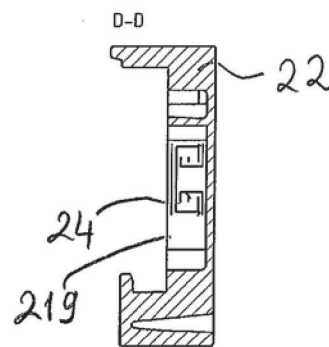
第2A圖



第2B圖



第2C圖



第2D圖

