

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4167493号
(P4167493)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 G 13/16 (2006.01) F 1 6 G 13/16

請求項の数 29 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2002-583846 (P2002-583846)	(73) 特許権者	500024377 イグス・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユ レンクテル・ハフツング
(86) (22) 出願日	平成14年4月15日(2002.4.15)		ドイツ連邦共和国 デー-5 1 1 4 7 ケ ルン シュピッヒャー シュトラーセ 1 アー
(65) 公表番号	特表2004-527706 (P2004-527706A)	(74) 代理人	100092082 弁理士 佐藤 正年
(43) 公表日	平成16年9月9日(2004.9.9)	(74) 代理人	100099586 弁理士 佐藤 年哉
(86) 国際出願番号	PCT/DE2002/001407	(72) 発明者	ヘルメイ、アンドレアス ドイツ連邦共和国、5 3 7 7 3 ヘンネフ 、アンノシュトラーセ 9 6
(87) 国際公開番号	W02002/086349		
(87) 国際公開日	平成14年10月31日(2002.10.31)		
審査請求日	平成15年12月18日(2003.12.18)		
(31) 優先権主張番号	201 07 003.0		
(32) 優先日	平成13年4月23日(2001.4.23)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギー案内チェーン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホース、ケーブル又はその類似物を案内するためのエネルギー案内チェーンであって、多数のチェーンリンクを有し、隣接チェーンリンクがそれぞれ互いに関節継手で結合されており、各チェーンリンクがチェーン長手方向に対して実質的に平行な内側面と外側面及びこれら両側面に直交する細幅端面を備えた相対する一対の側板を有し、少なくとも幾つかのチェーンリンクが一対の側板同士を結合する少なくとも一つのクロス部材を有し、隣接チェーンリンク間の関節継手が一対の側板の互いに向かい合った細幅端面同士の間配置されており、エネルギー案内チェーンが下ストランド、転向領域及び上ストランドを形成しながら走行可能であるものにおいて、関節継手がチェーンリンク(2)の屈曲方向で弾性変形可能な個別の部材として構成された継手要素(8)によって形成され、該継手要素(8)が側板(3)の内側面と外側面との間の厚み幅内の少なくとも一部に亘って延在していることを特徴とするエネルギー案内チェーン。

【請求項 2】

継手要素(8)が側板(3)の内側面と外側面との間の厚み幅の全体に亘って延在していることを特徴とする請求項1に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 3】

各側板(3)が上側及び下側クロス部材(4a、b)のための取付要素を有し、継手要素(8)が取付要素の間で該取付要素から垂直方向に離間して側板(3)上に配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 4】

継手要素(8)が、隣接チェーンリンクの屈曲時に弾性復帰力をチェーンリンク(2)に加えるばね要素として構成されており、これらの復帰力が屈曲方向とは逆にチェーンリンク(2)の少なくとも部分的復帰運動を引き起こすことを特徴とする請求項1~3のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 5】

継手要素の弾性変形可能な領域の長さがチェーンリンク(2)の屈曲方向における各継手要素の厚さの倍数であることを特徴とする請求項1~4のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 6】

継手要素が側板の上面及び下面に向き合う平らな上面及び下面を有する板状部材として構成されていることを特徴とする請求項1~5のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 7】

継手要素の弾性変形可能な領域が側板の内側面及び外側面に平行な面内で曲がった形状を有することを特徴とする請求項1~5のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 8】

継手要素(8)がエネルギー案内チェーン(1)の長手方向に変位しないように側板(3)に固着されていることを特徴とする請求項1~7のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 9】

継手要素(8)が側板(3)の凹部(11)内に配置され、これら凹部が少なくとも側板(3)の一方の側面(9、10)側で開口していることを特徴とする請求項1~8のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 10】

側板(3)が継手要素(8)の上方及び下方に延在して側板中央部(24a)で互いに結合された複数の領域(20~23、24)を有し、この側板中央部がチェーン長手方向で隣接する側板(3)同士をそれぞれ結合する継手要素(8)の間に位置していることを特徴とする請求項9に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 11】

継手要素(8)が弾性変形可能領域とその両端の保持領域とを有し、保持領域が継手要素の幅方向に亘って延在する横断面拡張部を有し、継手要素(8)が側板(3)を横切る方向の旋回に対抗して側板(3)に固定されるように側板(3)と継手要素(8)とが前記横断面拡張部によって継手要素の幅方向に亘って相互に幾何学的に嵌合していることを特徴とする請求項9又は10に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 12】

隣接する側板(3)の少なくとも一つが隣接側板同士を結合する継手要素(8)の高さに凹部(18)を有し、該凹部が隣接側板間で互いに対面する細幅端面上で開口して少なくとも継手要素(8)のチェーンリンク(2)屈曲方向に面する側に配置されており、この凹部内に継手要素(8)の弾性変形可能領域(12)が延在していることを特徴とする請求項1~11のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 13】

各隣接側板(3)に圧縮力及び/又は引張力を吸収する手段が突起(25、26)と凹部(30、31)を構成する縁部(27、28)との形態で設けられ、これら突起と縁部がそれぞれ隣接側板に対応配置されて側板の凹部の領域が隣接側板の突起の周囲に重なり、少なくともエネルギー案内チェーン(1)の伸長配置時に突起(25、26)が縁部(27、28)に当接することを特徴とする請求項1~12のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

側板(3)が、隣接側板の方向に延在して隣接側板に側方で重なり合うオーバーラップ領域(20~23)を有することを特徴とする請求項1~13のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項15】

側板が、隣接側板同士を結合する継手要素(8)の高さ位置で隣接側板間で互いに対面する細幅端面上に開口する凹部(18)と、それぞれ隣接側板(3)に割当てられた2つのオーバーラップ領域(20、21; 22、23)を有し、側板同士を結合する継手要素(8)の上方に第1オーバーラップ領域(20、21)が、また下方に第2オーバーラップ領域(22、23)が配置され、関節継手の上方及び下方に配置されたオーバーラップ領域(20、21; 22、23)が前記凹部(18)の開口端で側板の厚み幅全体にわたって延在する切欠部(24b)によって垂直方向で互いに上下に分離されていることを特徴とする請求項14に記載のエネルギー案内チェーン。

10

【請求項16】

各側板の隣接側板に割当てられたオーバーラップ領域(20、21; 22、23)が側板(3)の相対する側面(9、10)に配置されていることを特徴とする請求項14又は15に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項17】

側板(3)が少なくとも2つのオーバーラップ領域(21、23)を有し、これらの領域の端面(20a~23a)が、チェーン長手方向と直交して側板主平面(E)内にある方向(R)に対して異なる角度(W1、W2)で隣接側板に対面していることを特徴とする請求項14~16のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

20

【請求項18】

少なくとも隣接チェーンリンク(2)相互の変位限界位置において少なくとも一方のクロス部材(4)の端部が隣接側板のオーバーラップ領域(20)と側部で重なることを特徴とする請求項14~17のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項19】

各側板の隣接側板と対面する端面に、チェーンリンクの直線配置状態及び湾曲配置状態において隣接チェーンリンク(2)相互の旋回角度をそれぞれ制限するために隣接側板との間で相互に当接する対構成のストッパ(50~53)を有することを特徴とする請求項1~18のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

30

【請求項20】

ストッパ(50~53)が継手要素(8)を遊隙付きで取り囲む凹部(18)に隣り合わせて配置されていることを特徴とする請求項19に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項21】

ストッパ(50~53)がチェーン長手方向に関して側板の中央部(24a)から隣接側板の方向に延在する突起として構成されていることを特徴とする請求項19又は20に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項22】

隣接側板が互いに垂直方向で重なり合う領域(36、40; 55、56)を有し、少なくともエネルギー案内チェーンの伸長配置時にこれらの領域が隣接リンクチェーン相互の垂直方向変位を防止することを特徴とする請求項1~21のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

40

【請求項23】

各隣接側板(3)の互いに対面するオーバーラップ領域に、チェーンリンクの直線配置状態及び湾曲配置状態における隣接チェーンリンク(2)相互の変位限界位置で隣接チェーンリンク相互の垂直方向変位を防止するために隣接側板との間で相互に当接する弧状部分と突起(40、41; 36、37)がそれぞれ対応して設けられていることを特徴とする請求項19~21のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項24】

一つの継手要素(8、8a)が複数の側板(3)を互いに関節式に結合しており、一つ

50

の継手要素で結合される側板(3)の数が2以上であり、但しエネルギー案内チェーン(1)を形成するチェーンリンク(2)の総数よりも少ない数であることを特徴とする請求項1~23のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項25】

各隣接側板(3)に、チェーンリンクの湾曲配置状態における隣接チェーンリンク相互の変位限界位置で相互に当接するストッパが突起(26)と縁部(28)との形態でそれぞれ隣接側板に対応配置され、チェーンリンクの湾曲配置時に突起(26)が当接する縁部(28)のストッパ面(28a)にストッパ作動時の騒音を減衰するための弾性材(29)が設けられていることを特徴とする請求項1~24のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

10

【請求項26】

隣接側板(3)に固定可能な2つの保持領域を有する少なくとも1つの継手要素(8)が設けられており、横断面、材料厚、弾性率の群から選ばれた少なくとも1つの異なる性質を有する少なくとも2つの連結領域が保持領域の間に設けられていることを特徴とする請求項1~24のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項27】

継手要素(8)と側板(3)が異なる材料からなることを特徴とする請求項1~26のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【請求項28】

継手要素(8)が、側板へのプレス嵌め、幾何学的嵌合、又は素材同士の溶接によって側板の主面と直交する方向への側板からの分離及び/又は側板に対して横向き of 回動を阻止されていることを特徴とする請求項1~27のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

20

【請求項29】

継手要素(8)が側板とは異なる弾性材料からなることを特徴とする請求項1~28のいずれか1項に記載のエネルギー案内チェーン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホース、ケーブル又はその類似物を案内するためのエネルギー案内チェーンであって、多数のチェーンリンクを有し、隣接チェーンリンクがそれぞれ互いに関節継手で結合されており、各チェーンリンクがチェーン長手方向に対して実質的に平行な内側面と外側面及びこれら両側面に直交する細幅端面を備えた相対する一对の側板を有し、少なくとも幾つかのチェーンリンクが一对の側板同士を結合する少なくとも1つのクロス部材を有し、隣接チェーンリンク間の関節継手が一对の側板の互いに向かい合った細幅端面同士の間配置された形式のエネルギー案内チェーン、特に下ストランドと転向領域と上ストランドとを形成しながら走行可能なエネルギー案内チェーンに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

冒頭に述べた形式のエネルギー案内チェーンは種々のものが知られており、この場合、関節継手を形成するために隣接側板が側部オーバーラップ領域を有し、これらのオーバーラップ領域は継手ピンと対応する凹部とを備えている。関節継手は側板の半分の高さに配置されている。このようなエネルギー案内チェーンは例えば特許文献1により公知である。このようなエネルギー案内チェーンは基本的に高く評価されてはいるが、継手ピンと対応する受容部とを有する関節継手が摩擦力の為に磨耗する欠点を有する。このような磨耗はエネルギー案内チェーンに一定の修理もしくは整備の必要性を招き、さらには例えば食品製造分野又は半導体製品等のクリーンルーム条件下での装置類の製造分野等の特定応用分野では塵埃発生 of 面でも望ましくない。

40

【0003】

また特許文献2で公知 of ケーブル案内装置ではチェーンリンクが縦長軟質帯材によって

50

互いに関節式に結合されており、このケーブル案内装置の走行は事実上摩損なしに行われる。縦長帯材はチェーンリンクの側板を結合するクロス部材に固着されているので、チェーンリンクの関節継手は側板の下端領域に配置されている。従って、このケーブル案内装置では転向時に関節継手から垂直方向で離間した領域とは異なり長さ変化を受けないケーブル案内装置の中性軸がやはりチェーン側板の下端に配置されている。しかしながらこれは種々の応用事例において不利である。

特許文献 2 は、相互に関節運動可能な複数の分離型チェーンリンクとこれらチェーンリンクの対向側板間に配置された連結帯とからなるケーブルガイドを開示している。

更に特許文献 3 には、各チェーンリンクをチェーン長手方向と直交して延在するピン及び対応する連結凹部によって連結したケーブルガイドが開示されている。

【特許文献 1】欧州特許第 0 8 0 3 0 3 2 号明細書

【特許文献 2】欧州特許出願公開第 0 7 8 9 1 6 7 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 5 9 8 0 4 0 9 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って本発明の課題は、チェーン側板の互いに向かい合った細幅端面同士の間配置された関節継手を備え、低磨耗で摩損なしに走行でき、しかも簡単安価に製造可能なエネルギー案内チェーンを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この課題は、本発明によれば、関節継手がチェーンリンクの屈曲方向で弾性変形可能な個別の部材として構成された継手要素によって形成され、該継手要素が側板の内側面と外側面との間の厚み幅内の少なくとも一部に亘って延在しているエネルギー案内チェーンによって解決される。弾性変形可能な継手要素は旋回時に好ましくは全旋回角度にわたって両方の隣接チェーンリンクに弾性復帰力で作用する。継手要素はエネルギー案内チェーンの伸長配置時に好ましくはその長手方向で直線的に延在する。

【発明の効果】

【0006】

エネルギー案内チェーンを本発明に従って構成することによって摩損のないチェーン走行が可能であり、継手要素は側板への配置、寸法設計及び特に材料選択に関してその都度の要求条件に最適に、また側板の構成にかかわらず適合させることができる。例えば側板と継手要素は異なる材料、特に異なるプラスチック材料で構成することができる。継手要素は高い長期曲げ強さ、切欠き靱性及び/又は好適な弾性を有する材料で構成することができる。好ましくは、規定どおりの各曲げ負荷時に継手要素が弾性範囲内に留まり、また変形時には継手要素によって結合された側板に弾性復帰力を加えるように継手要素の弾性特性を選ぶことができる。側板の材料は側板の特別高い寸法安定性(引張力、捩り力及び/又は圧縮力に対する)及び高い曲げ強さ、またチェーンリンクのものも、全体として保証することができる。この材料は特に低い摺動摩擦係数のものとすることができ、これは、エネルギー案内チェーンの走行時に上ストランドが下ストランド上で滑動案内されるエネルギー案内チェーンにおいて有利である。

【0007】

側板と継手要素が本発明によれば個別に構成されているので、側板はエネルギー案内チェーンに長手方向で作用する殆どすべての圧縮・引張力を吸収するように構成しておくことができる一方、継手要素の機能は圧縮・引張力をさほど負担することなくもっぱら関節継手を形成することに限定される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

好ましくは、継手要素は側板の内側面と外側面との間の厚み幅の全体に亘って延在している。継手要素の幅は継手要素の配置高さ位置で側板の幅に正確に一致させることができ

10

20

30

40

50

、継手要素の一部分が側板から横に突出することが避けられる。

【0009】

各チェーンリンクは、相対する側板の空隙を外側で限定する上側及び下側クロス部材を有することができ、一方のクロス部材は分割式クロス部材として構成しておくこともできる。本発明に係る構造では、例えば係合するストッパを使用する場合、チェーン内部で各第2又は第3等のチェーンリンクのみにクロス部材を備えることも可能である。相対する側板を結合するクロス部材は側板に一体に形成しておくことができ、又は特に好適な係止結合又はその他の取付要素によって着脱自在に固着しておくこともできる。好ましくは、クロス部材の少なくとも1つは曲げ剛性に構成され、相対する側板に曲げ剛性に固着されている。

10

【0010】

好ましくは、取付配置で伸長したエネルギー案内チェーンにおいて、継手要素は、垂直方向で上側クロス部材と、それが設けられている場合は下側クロス部材、又はクロス部材用取付要素との間に、垂直方向でクロス部材から離間して、特に側板高さの中央位置に配置されており、この中央位置は側板の下稜から側板高さの4分の1以上離間している。特に、継手要素は側板の半分の高さに配置しておくことができる。これによりチェーンリンクはエネルギー案内チェーンの中性軸に対して対称に配置しておくことができ、チェーンが伸長配置から湾曲配置へと転向運動するとき中性軸は長さ変化を受けない。このことはさまざまな応用目的にとって有利であるが、それは案内されるケーブルがエネルギー案内チェーンの屈曲運動時に均一に荷重を受けるからである。

20

【0011】

好ましくは、チェーンリンクはストッパの作動時に発生する騒音を減衰するための手段を有する。騒音減衰手段は好ましくはブレーキとして構成され、ストッパ及び/又は対応するストッパ面に配置されている。騒音減衰手段は特に対応する側板のストッパを受容するポケット内に配置しておくことができる。ストッパ面は同時に側板正面のポケットを限定し、それゆえに胴部形状に構成しておくことができ、例えば好適な材料選択又は材料厚によって弾力的に構成しておくことができる。ストッパ面の材料は隣接する側板領域よりも高い弾性率を有することができる。選択的に及び/又は付加的にストッパはそれ自体弾力的に構成し、例えば少なくとも部分的に高弾性材料で構成することができる。ストッパ及び/又は対応するストッパ面に、好ましくはストッパを受容するポケットの内部に、例えば騒音減衰材料からなる減衰条片の態様の個別の減衰要素も設けておくことができる。ストッパと対応するストッパ面は付加的に又は選択的に、ストッパの第1部分領域が対応するストッパ面の第1部分領域と第1時点に当接し、ストッパの第2部分領域がストッパ面の第2部分領域と後の時点に当接するような形状を有することもでき、こうしてストッパの作動過程の最後にはストッパの全作用面が対応するストッパ面と当接する。

30

【0012】

特に好ましくは、継手要素は、エネルギー案内チェーン伸長時の位置からチェーンリンクの屈曲時に弾性復帰力を隣接チェーンリンクに加えるばね要素として実施されている。これにより、エネルギー案内チェーンの走行運動時に騒音減衰が達成される。好ましくは弾性復帰力によってチェーンリンクの復帰運動がチェーンリンクの全旋回角度にわたって行われる。復帰力は、縦長エネルギー案内チェーン時にチェーンリンクの止め位置内にまでチェーンリンクの復帰運動が自動的に起きるような値を占めることができる。これは、ホース、ケーブル又は類似物等の少なくとも1つの被案内物を収容していないエネルギー案内チェーンにも、或いはそれを収容したエネルギー案内チェーンにも受当する。

40

【0013】

継手要素は種々の態様に構成しておくことができ、保持領域の間に変化する横断面及び/又は材料厚の異なる領域を有していてもよい。横断面及び/又は材料厚は保持領域からの距離に伴って好ましくは増加し、継手要素の中央領域で最大とすることができる。横断面及び/又は材料厚は各保持領域から出発して第1部分では一定とし、保持領域からの或る距離以降に変化させることもでき、特に横断面及び/又は材料厚を増加させ、又は材料

50

弱化、例えば狭隘部又は内部空洞を有することができる。横断面及びノ又は材料厚の変化は好ましくは、付属するチェーン側板の主平面で行われる。横断面変化は特に、継手要素の1領域の垂直方向及びノ又は横方向オフセットによって行うことができる。材料弱化は継手要素の各領域の横断面を一定にしもしくは変化させて行うことができ、横断面は増加又は減少させることができる。例えば内部空洞は継手要素の横断面を一定にし又は変化させて設けておくことができ、密閉空洞又は開口空洞、特に取付状態で側方に開口した空洞を設けておくこともでき、この空洞は、全体として一定した材料厚を有するさまざまな列が構成される材料分割に対応させることができる。個々の列は異なる形状を有することができる、例えば直線状又は曲げて構成しておくことができ、くぼみ及びノ又は膨らみ部を有することができる、この場合任意の組合せが可能である。横断面及びノ又は材料厚の変化はそれぞれ連続的又は段階的に行うことができる。エネルギー案内チェーンの走行特性、例えば側板を屈曲させるのに必要な力、旋回角度が変化するときの力の变化、又は屈曲時の復帰力の印加に起因することのある継手要素の騒音減衰特性は、継手要素のさまざまな造形によって調整することができる。このことは特に互換性継手要素の場合に重要である。

【0014】

継手要素をばね要素として構成する場合、チェーンリンクはそれぞれに当接面を備えていてもよい、これらの当接面は全旋回角度にわたって継手要素に作用し、この場合、継手要素の弾性変形時にチェーンリンクの屈曲に基づいてチェーンリンクに作用する弾性復帰力を吸収する。好ましくは継手要素は当接面の間でプレス嵌めで配置されている。側板の当接面と継手要素の対応する面は好ましくは平坦面であり、その面法線は側板の内側面及び外側面と平行であり、エネルギー案内チェーン伸長時にその長手方向に垂直である。

【0015】

継手要素は板状部材として構成することもでき、これには帯状部材も含まれる。その場合、継手要素は側板の上面及び下面に向き合う実質的に平らな上面及び下面を有する。好ましくはチェーン側板は継手要素の平坦領域の上面及びノ又は下面に諸領域で当接する。但し、継手要素はその他の好適な横断面を有していてもよい。

【0016】

他方で継手要素は側板の内側面及び外側面と平行な面内で曲がった部材として構成しておくこともでき、こうして継手要素は側板内に長手方向で真っ直ぐ取付けた場合屈曲方向で予圧縮を生じる。

【0017】

継手要素は、エネルギー案内チェーンの長手方向で作用する引張力を吸収するように両隣接側板に対して両端の保持領域で係合することができる。このため継手要素は隣接側板にプレス嵌め、幾何学的嵌合及びノ又は素材同士の溶接で連結することができる。側板に対する継手要素の引張力吸収式固着は、例えばエネルギー案内チェーンの取付を容易とするために継手要素が単に弱い引張力に合せて設計されるように実施することもできる。このため継手要素の保持領域は、好ましくは弾性変形可能領域から離れた方のその自由端に上側及び下側突起を有することができる、これらの突起は継手要素の全幅にわたって延設することができる。高い引張力を吸収するために、必要なら、付加的引張力吸収手段を設けておくことができる。

【0018】

継手要素は、エネルギー案内チェーンの長手方向で相隣接する正確に2つずつのチェーンリンクを一つの継手要素で関節式に結合するように構成しておくことができる。また、継手要素は、一つの継手要素で2つよりも多い複数のチェーンリンクを互いに関節式に結合することもでき、このため多数のチェーンリンク、例えば3つから10又はそれ以上のチェーンリンクの長さによって一つの継手要素を延在させることができる。この場合、エネルギー案内チェーンの長手方向で連続する継手要素を複数の部分領域に設けておくことができ、これらはそれぞれエネルギー案内チェーンの各部分領域のチェーンリンクのみを互いに関節式に結合する。これにより、1つの継手要素の交換が不可欠となった場合、エネルギー案内チェーン全体ではなく、その部分領域を分解する必要があるだけとなる。

継手要素は場合によってはそれぞれエネルギー案内チェーンの全長にわたって延設することもできる。継手要素がそれぞれ2つを超える数のチェーンリンクを結合する場合、継手要素を両方の隣接チェーンリンクに結合する継手要素の保持領域の間にそれぞれ側板よりも及び/又は継手要素の弾性変形可能領域よりも幅の狭い結合領域を設けておくことができる。これにより、複数の側板にわたって延在する継手要素は一体に取り扱うことができる。結合領域は側板の横断面領域に配置し、外側でチェーンリンクに続けることができる。この場合、継手要素の上方及び下方に配置される側板領域は腹部によって結合しておくことができ、こうして側板は一体に構成される。

【0019】

好ましくは継手要素はチェーン側板の凹部に配置されている。これらの凹部は、好ましくは各継手要素によって結合される隣接側板間で互いに対面する細幅端面上で開口している。付加的に又はその代案として、また継手要素の長さにかかわらず、継手要素を受容するチェーン側板の凹部はエネルギー案内チェーン内部に向き合う側面及び/又はそれから離れた方の側面に向かって開口させてもよく、こうして継手要素は1方向で、側板の主平面もしくは側面を横切って、好ましくは垂直に凹部に導入可能かつ側板に固着可能である。

10

【0020】

継手要素は、プレス嵌め、幾何学的嵌合及び/又は素材同士の溶接によって側板と結合ことができ、これによって、特に継手要素が側板の側方開口凹部に配置されている場合、側板の主平面に垂直に側板が分解されることのないように、及び/又は側板を横切

20

【0021】

好ましくは、各隣接側板の少なくとも一方好ましくは両方が、隣接側板に割当てられた対向端面に継手要素の高さ位置に開口する凹部を有し、これらの凹部内を継手要素の弾性変形可能領域が延在している。この凹部は、少なくともエネルギー案内チェーンの伸長配置から出発してリンク屈曲方向に向き合う継手要素側に好ましくは継手要素の両側で延在している。この遊隙によって板ばねの方式で継手要素の曲りが可能であり、そこでは継手要素の弾性変形可能領域の中央領域が旋回運動中に両方の隣接側板に対して僅かな垂直方向オフセット間隙を維持する。これにより、エネルギー案内チェーンの円滑で騒音の少ない転動運動が得られる。

30

【0022】

凹部は、好ましくは継手要素から出発して隣接側板相互の旋回軸線の高さ、好ましくは側板の高さで、及び/又はエネルギー案内チェーンの長手方向で、継手要素の厚さの半分以上又は2倍以上にわたって、例えば継手要素の厚さの約3倍~5倍又はそれ以上にわたって延在している。隣接側板の相向き合う両方の凹部によって生じる凹部は円形、楕円形又はその他の好適な形状を有することができる。凹部のチェーン長手方向の広がりには継手要素の長さ、もしくは継手要素を側板に固定する保持領域間の距離の20~60%、好ましくは35~45%、例えば約40%とすることができる。有利には凹部は継手要素から出発して側板高さの部分領域にわたって延在しているだけであり、側板の上稜もしくは下稜から距離を置いて成端している。

40

【0023】

隣接する各側板は好ましくはエネルギー案内チェーンに作用する圧縮力及び/又は引張力を吸収するための協働手段を有する。これにより、継手要素と側板との結合領域で圧縮力及び/又は引張力の軽減が起きる。好ましくは、圧縮力及び/又は引張力吸収手段は隣接側板の凹部の態様に対応する突起及び凹部の縁部として構成されている。突起は好ましくは側板の内側面もしくは外側面に配置され、これらから側方にエネルギー案内チェーン内部の方向又は逆方向に延在している。突起を受容する凹部はチェーン長手方向で突起用の圧縮力及び/又は引張力を吸収する当接部としての縁部によって限定されており、こうしてチェーン長手方向で引張力及び/又は圧縮力は吸収することができる。凹部は周面の一部又は全周を密閉しておくことができる。隣接側板の引張力及び/又は圧縮力を吸収す

50

る対応領域は、隣接チェーンリンク相互の旋回角度を制限するための対応するストッパとして構成しておくこともできる。

【0024】

有利には側板は、隣接側板の方向に突出して隣接側板に側方で重なるオーバーラップ領域を有する。好ましくはオーバーラップ領域は継手要素の上方及び下方で各側板に設けられている。この場合、オーバーラップ領域はチェーン長手方向に関して側板の中央厚肉領域から出発することができ、中央厚肉領域の壁厚はオーバーラップ領域の壁厚よりも大きい。オーバーラップ領域によってエネルギー案内チェーンの横安定性が著しく高まる。

【0025】

例えば或る側板においては隣接側板に割当てられたオーバーラップ領域が継手要素の上方及び下方に配置されるが、好ましくはこれら上下のオーバーラップ領域は、側板の中央厚肉領域に向かい合って切欠部によって相互に分離され、この場合の切欠部は側板の全厚み幅にわたって延在している。切欠部は好ましくは各継手要素の高さに延在しており、継手要素の屈曲中心軸を中心として側板主平面上に描いた円の一部に相当する円弧形状のものとする事ができる。これにより側板の長さ重量をかなり減らすことができる。オーバーラップ領域は好ましくは旋回角度を限定し又は引張力及び/又は圧縮力吸収手段として機能する突起もしくはこれに対応したストッパ領域の壁厚を加えた側板旋回角度にわたってのみ実質的に延在している。これらの領域は好ましくは板状に構成され、側板旋回方向に直交して延在している。

【0026】

さらに、隣接側板に対面して継手要素の上方及び下方に配置されるオーバーラップ領域は好ましくは側板の異なる側に、すなわち外側面もしくは内側面に、もしくは側板の中央主平面の異なる側に配置される。これには、側板の最も外側もしくは最も内側の領域、例えばいずれかの厚幅領域からオーバーラップ領域が側方に距離を有する配置も含まれる。それによりオーバーラップ領域同士が相互に側方にオフセットすることになる。この場合、隣接側板の対応するオーバーラップ領域は好ましくは各隣接側板の各1つのオーバーラップ領域のみ側方で対面する。これによりエネルギー案内チェーンの横安定性が付加的に高まる。特に、上記オーバーラップ領域の少なくとも一方又は両方に、隣接側板の対応するオーバーラップ領域に向けて側方に突出する突起を設けておくことができ、これらの突起は、限定するものではないが、例えばストッパや、引張力又は圧縮力を弛緩又は吸収する手段として構成しておくことができ、こうして組立に際しては隣接側板同士はその長手軸を中心に傾動又は捻って端面同士で互いに当接させ、次に、中央主平面を基準に相対面するオーバーラップ領域同士を側方で互いに当接させるために隣接側板同士をその長手軸の周りで回転させると、前記突起同士が互いに係合することになる。この配置により捻り安定性の特に高いエネルギー案内チェーンが得られる。

【0027】

但し隣接側板に向き合うオーバーラップ領域は、従来のリンクチェーンと同様に側板中央主平面の同じ側に配置しておくこともできる。

【0028】

それぞれ側板の外側面もしくは内側面に配置されるオーバーラップ領域は互いに全く反対向きに配置しておくことができ、それにより一方のオーバーラップ領域は関節継手の上方、他方のオーバーラップは下方に配置されるようにすることができる。

【0029】

オーバーラップ領域の配置と幾何学的形状はさまざまに変更することができる。側板が少なくとも2つのオーバーラップ領域を備えており、このオーバーラップ領域がチェーン長手方向と直角に側板主平面上にある方向Rに対して異なる角度W1、W2を有して各隣接側板に対面する自由端面を有するとき、特に有利な構成が得られる。この場合、前記自由端面は好ましくは隣接チェーンリンク相互の旋回方向に対して実質的に直角である。好ましくは、或る一つの隣接側板だけに異なる傾きの端面を有するオーバーラップ領域が割当てられている。この場合、側板は各1つの隣接側板に向き合うそれぞれ4つのオーバーラップ領域

10

20

30

40

50

を有することができ、そのうちの3つ以下のオーバーラップ領域の端面はチェーン長手方向に対して直角又はほぼ直角であり、少なくとも1つのオーバーラップ領域の端面はチェーン長手方向に対して斜めに延在している。この場合、チェーン長手方向に直角な方向に対する端面傾斜角は約 $15 \sim 60^\circ$ 、好ましくは約 30° である。特に、上で定義した方向Rの垂線からそれぞれ異なる角度の広がりをもつ2種類のオーバーラップ領域を各1つの側板に構成してもよい。この場合、すべてのオーバーラップ領域は同じ旋回角度にわたって延在することができ、この旋回角度は隣接チェーンリンク相互の最大旋回角度に実質的に一致する。

【0030】

好ましくは隣接側板が少なくとも1つの突起を備えており、この突起は隣接側板の1領域によって僅かな遊隙を介して又は遊隙なしに覆われ、これにより側板相互の垂直方向変位が防止される。遊隙は好ましくは、チェーンリンクの旋回運動時に諸領域が接触することなく互いにガイドし合うように設計されており、これにより摩損は防止される。側板相互の垂直方向変位を生じる力が側板に作用すると隣接側板の重なり合う諸領域は互いに作用し、これにより垂直方向変位は制限される。好ましくは、隣接側板の前記諸領域は旋回角度全体にわたって互いに重なり合い、旋回角度全体にわたって側板相互の垂直方向変位は防止される。遊隙はチェーンリンクの少なくとも一方又は両方の変位限界位置においてゼロに低減させることができる。垂直方向変位を防止する突起は同時にストッパ手段として働くことができ、オーバーラップ領域に又は側板の中央厚肉領域に配置しておくことができ、また側方で側板から内方又は外方に突出させ、又は側板の主平面内に延在させることができる。突起は側板の上稜領域に継手要素に隣接して、又は他の好適な個所に配置しておくことができる。

【0031】

さらに、好ましくは、互いに交互作用して側板の旋回角度を両方の旋回端位置で限定するストッパが隣接側板に設けられている。ストッパは側板の主平面を延在する突起として構成しておくことができ、この場合、これらの突起はエネルギー案内チェーンの長手方向でオーバーラップ領域を一体に形成しておくことのできる中央厚肉領域から突出する。ストッパはオーバーラップ領域から側方に続いていてもよい。他の好適なストッパも当然設けておくことができる。

【0032】

好ましくはストッパは継手要素の直近位置に配置され、これによりストッパは極く低い角速度で互いに衝突し、エネルギー案内チェーンは僅かな騒音で走行することができる。好ましくはストッパは、継手要素の屈曲を容易とするために各継手要素を遊隙をもって取り囲む凹部の半径方向ですぐ外側に配置されている。好ましくはストッパは側板中央厚肉領域のエネルギー案内チェーン内部に向き合う側に配置されており、隣接オーバーラップ領域と共通する側面を有することができる。これによりストッパの壁厚は同じ中央厚肉領域の壁厚の半分程度とすることができる。

【0033】

個々のチェーンリンクの両側の側板は、互いに鏡像対称の曲折形状を有する側板形態に構成しておくことができる。また、エネルギー案内チェーンは、交互に内側板と外側板とからなる対面側板配列によって、又は例えば二股状側板による他の好適な配列で構成することもできる。

【0034】

本発明を図示の実施例に基づいて詳述すれば以下の通りである。

【実施例1】

【0035】

図1に示す本発明に係るエネルギー案内チェーン1は互いに関節式に結合された多数のチェーンリンク2を備え、各チェーンリンクはそれぞれ互いに平行で鏡像対称に配置された2つの側板3を有し、各側板は1つずつの上側クロス部材4aと下側クロス部材4bとによって互いに結合されている。この実施例では、クロス部材4a、4bは係止手段によ

10

20

30

40

50

って脱離可能に側板 3 に固着されている。寸法安定性の高い側板と、この側板に安定的に固着された曲げ剛性のクロス部材とによって高い寸法安定性をもつ回転・捩り剛性チェーンリンクが形成される。この実施例によれば、案内されるべきホース、ケーブル又は類似物をエネルギー案内チェーンの側板及びクロス部材によって画定された案内通路内に配置するために、少なくとも一方のクロス部材は少なくとも部分的にエネルギー案内チェーンの内部を解放することができるようになってきている。図示のエネルギー案内チェーンは、第 1 チェーンリンクの一方の側板のみで図示した下ストランド 7 と、転向領域 6 と、上ストランド 5 とを形成して弧状に配置することができるようになってきている。

【 0 0 3 6 】

チェーンリンク 2 は継手要素 8 によって互いに結合されており、各継手要素は本実施例によればそれぞれ 2 つずつの相隣接する側板 3 を互いに関節式に結合し、継手要素自体で関節継手を形成している。継手要素 8 は実質的に板状部材として構成されており、側板 3 の全厚み幅にわたって延在し、内側面 9 及び外側面 1 0 と同一平面上で成端している。この場合、継手要素 8 の弾性変形可能領域の幅と長さは継手要素の厚さの倍数である。

【 0 0 3 7 】

図 2 から明らかなように、継手要素 8 は側板 3 の端面に開口した凹部 1 1 内に配置されており、本実施例によれば凹部 1 1 は内側面 9 に向かっても外側面 1 0 に向かっても開口されている。従って継手要素 8 は側板 3 に対して側方から凹部 1 1 に導入し、該凹部のなかで固定することができる。継手要素 8 はチェーンリンクの屈曲方向で弾性変形可能であり、板ばねとして働くヒンジ状ばね要素として構成されている。継手要素 8 はその伸長静止位置から屈曲後に隣接チェーン側板に弾性復帰力を加え、チェーン側板は完全にその出発位置に戻されてエネルギー案内チェーンの伸長部分を形成する。但し継手要素は復帰力が実質的に加えられないように構成しておくこともでき、このためにはフィルムヒンジ状継手領域を設けておくことができる。

【 0 0 3 8 】

それとともに継手要素 8 は中央弾性変形可能領域 1 2 を有し、この領域は隣接側板 2 の端面間に配置され、この領域に両側で保持領域 1 3 が隣接し、保持領域は側板 2 の凹部 1 1 を画定する面 1 4 にぴったり当接する。保持領域 1 3 は中央領域 1 2 から離れた方の側に横断面拡張部 1 5 を有し、横断面拡張部が側板の前記凹部に係合し、こうして継手要素はチェーン長手方向にスライドしないよう固定して凹部 1 1 内に配置されている。これとはかかわりなく、継手要素は側板を横切る方向の旋回に対抗するように固定されており、このためやはり幾何学的な嵌合手段が設けられ、この場合、この嵌合手段はやはり継手要素の全幅にわたって延在する横断面拡張部 1 5 によって与えられる。さらに継手要素の保持領域 1 3 (図 2 a、図 2 c 参照) は、側板 2 に対して側方へスライドしないように継手要素 8 を固定する手段を有し、この場合、この固定手段は横断面拡張部 1 5 の全周に設けられた溝 1 6 a の形態を有する付加的な幾何学的嵌合手段として構成されており (図 2 b、d)、側板 2 の対応する突起がこの溝内に係合する。継手要素の保持領域は横断面拡張部も含めて側板によって密にもしくはプレス嵌めで取り囲まれている。

【 0 0 3 9 】

継手要素は、後述する側板構成によってチェーン長手方向及び / 又は幅方向に働く引張力及び / 又は圧縮力から事実上完全に解放されている。

【 0 0 4 0 】

継手要素は側板 2 の半分の高さ位置に配置されている。一つの側板の両方の継手要素の中心点間の距離は側板の高さよりも小さく、この場合、高さの約半分であり、こうして側板は比較的細く形成され、このことでチェーンの転動特性が向上する。側板 2 と個別部材として構成された継手要素 8 は互いに異なるプラスチック材料からなる。

【 0 0 4 1 】

各隣接側板に向き合う側板前後の端面 1 6、1 7 (図 2 c) に継手要素 8 の高さ位置で凹部 1 8 が設けられ、側板 2 内方へ入り込んでいる。凹部 1 8 を限定する側板縁部 1 9 は継手要素 8 の上方及び下方で継手要素から距離をとってあり、この場合、この距離は継手

10

20

30

40

50

要素 8 の厚さよりも大きく、こうして大きな曲げ半径にわたって継手要素の曲げが可能である。

【 0 0 4 2 】

エネルギー案内チェーンを組立てると、隣接側板の相向き合う凹部 1 8 が補足し合って共通凹部を形成し、この共通凹部は継手要素の中央弾性変形可能領域 1 2 の全長にわたって延在している。継手要素の中央弾性変形可能領域の長さは継手要素全長の約 4 0 %、その壁厚の 4 倍である。

【 0 0 4 3 】

側板 2 はさらに図 2 に示すように両方の隣接側板のオーバーラップ領域と対で重なり合うオーバーラップ領域 2 0 ~ 2 3 を有し、これによりチェーンリンクの横安定性がかなり高まる。オーバーラップ領域 2 0 ~ 2 3 は側板の中央厚肉領域 2 4 から端面側で隣接側板の方向に突出しており、中央厚肉領域 2 4 はオーバーラップ領域と比較して一層大きな壁厚を有する。それとともに各隣接側板に 2 つのオーバーラップ領域 2 0、2 2 もしくは 2 1、2 3 が割当てられており、これらのオーバーラップ領域はそれぞれ継手要素 8 の上方 (2 0、2 1) もしくは下方 (2 2、2 3) に配置され、側板の厚み幅全体にわたって延在する切欠部 2 4 b によって分離されている。この場合、切欠部はオーバーラップ領域の自由端面によって限定され、こうして側板は僅かな長さしかもたないものとすることができる。一方のオーバーラップ領域は内側面 9 に配置され、同じ隣接側板に割当てられた他方のオーバーラップ領域は側板の外側面 1 0 に配置されている。従ってオーバーラップ領域 2 0、2 1 もしくは 2 2、2 3 は側板主平面 E の相反する側にある (図 2 b、d 参照)。

【 0 0 4 4 】

それとともにオーバーラップ領域 2 0 ~ 2 3 の広がりや突起 2 5 ~ 2 8 の厚さを補足して旋回角度の角度広がりや実質的に一致しており、突起はエネルギー案内チェーンの長手方向で働く引張力及びノ又は圧縮力を吸収する手段として働き、またそのことにかかわらず又は同時にストッパとして働くことができる。

【 0 0 4 5 】

オーバーラップ領域 2 0、2 2、2 3 の 3 つの端面 2 0 a、2 2 a、2 3 a はエネルギー案内チェーンの長手方向に対して直角であり、4 番目のオーバーラップ領域 2 1 の端面 2 1 a がエネルギー案内チェーンの長手方向との間に成す角度 W 2 は実質的に旋回角度に一致している (図 2 c)。従ってオーバーラップ領域 2 1 は中央厚肉領域 2 4 のチェーン長手方向に対して実質的に直角な端面に配置されている。これにより側板は、チェーン長手方向及び逆方向に対して傾斜した 2 つの平行四辺形が交差した形状を有する。この場合、一つのオーバーラップ領域及び中央厚肉領域 2 4 の各端面、すなわち端面 2 1 a と 2 4 d は、互いに一直線に整列されており、これに対して端面 2 0 a と 2 2 a および 2 3 a と 2 4 e はエネルギー案内チェーンの長手方向に或るオフセット量でずれている (図 2 e)。

【 0 0 4 6 】

その結果、端面側でオーバーラップ領域が分岐する側板中央部 2 4 a はチェーン長手方向に対して斜めに延在する端面を有し、こうして中央厚肉領域は両端面において継手要素の上方と下方で上側及び下側境界面へ向けて傾斜している。従って中央厚肉領域は 2 つの実質的に三角形又は台形の領域からなり、これら上下の三角形又は台形の幅広の底辺同士は継手要素の高さ位置で互いに隣接している。

【 0 0 4 7 】

さらに、クロス部材 4 a、4 b の少なくとも 1 つと 1 つのオーバーラップ領域との間に隙間 4 5 が形成され (図 1)、チェーンリンクの変形限界位置において隣接チェーンリンクのオーバーラップ領域はこの隙間内に係合できる。本実施例によれば、これはガイドチェーンが直線状態になったときと完全に旋回し切った状態になったときの変形限界位置について与えられている。

【 0 0 4 8 】

それぞれ側方で隣接側板のオーバーラップ領域の方向に突出する突起 2 5 ~ 2 8 がオーバーラップ領域 2 0 ~ 2 3 に配置されており、これらの突起は隣接側板の側方で相対するオー

10

20

30

40

50

バラップ領域の突起と係合する(図2d、e)。この場合、互いに反対向きに直面する側板3の突起27、28は側方で開口した凹部30、31の縁部の構成要素である。側板の相反する側面のオーバーラップ領域20、23もしくは21、22とオーバーラップ領域から側方に突出する突起25~28が対で配置されているため、側板は側板主平面からそれを回転させながら互いに予め組立可能であり、それに続いて継手要素8は凹部11に横から導入することができる。

【0049】

さらに、各隣接側板は互いに垂直方向で重なり合う突起を備えており、これらの突起は少なくとも又はもっぱら、隣接チェーンリンクの変形限界位置においてエネルギー案内チェーンの直線配置時に隣接側板もしくはチェーンリンク相互の垂直方向変位を防止する。好ましくは垂直方向変位はエネルギー案内チェーンの直線配置時にもっぱら変形限界位置において完全に防止され、こうしてチェーンリンクの相互回転時にチェーンリンク諸領域の相互摩擦が防止される。この目的で、オーバーラップ領域から側方に突出する突起27、28により縁部を形成された凹部30、31の上側もしくは下側に広がる弧状部分35~38(図2c参照)は非円弧状に構成しておくことができ、こうして一方又は両方の突起25、26はチェーンリンクの限界位置においてエネルギー案内チェーンの伸長時及び/又はチェーンの完全屈曲時各上面40、41(図2d)でもって弧状部分に当接して垂直方向変位を防止する。突起25、26の上稜40もしくは下稜41が部分36、37に当接するときにも、又は1つの突起25、26の下稜及び上稜が部分35、38に当接するときにも、垂直方向変位が防止されることは自明である。垂直方向変位を防止するために付加的に又は選択的に、互いに交互に作用する他の面も設けておくことができる。同時に、実施例によれば弧状部分36、37及びこれに向き合う突起25、26の面40、41の位置及び曲率は、変形限界位置においてエネルギー案内チェーンの直線配置時及び/又は湾曲配置時に、突起が弧状面に密着し且つ変形限界位置への運動とは逆向きの僅かな力に抗してのみ相互に離脱可能であることによって隣接チェーンリンクが互いに締め付け合うように選択されている。また、これにより両方の変形限界位置においては隣接側板相互の垂直方向の遊隙が回転中の遊隙よりも小さくなり、これにより変形限界位置においてチェーンに付加的な剛性が与えられる。

【0050】

両側の側板3は対構成の対応するストッパ50、51もしくは52、53(図2e)を備えており、これらのストッパはチェーンリンクの直線配置状態及び湾曲配置状態において相互回転角度を限定する。これらの突起は側板の中央厚肉領域24から側板の主平面Eにおいて相対する側板の方向に延在する箱形突起として構成されており、実施例によれば側板の突出する突起は互いに反対向きに向き合いかつ隣接側板の対応する中央厚肉領域のくぼみ内に係合できる。これらのストッパは、継手要素を取り囲む凹部18に直接隣接している。ストッパ50~53の他に、回転運動を限定するストッパ面として側板の他の面、例えば突起25、27の端面又はオーバーラップ領域もしくは中央厚肉領域24の端面を利用することができる。同時に、継手要素8とは反対側に向いた側でストッパ50~53を制限する面55、56(図2c)は隣接側板相互の垂直方向変位を制限することができる。

【0051】

ストッパとして働く突起を受容するためのポケット状くぼみ内に、ストッパの作動時に発生する騒音を減衰するための手段として、側板材料のそれよりも弾性率の高い弾性変形可能な材料の条片29がストッパ面28aに設けられている。選択的に又は付加的に、簡略化のため同じ側板について図示したように、くぼみを限定する腹部29aは弾性変形可能に構成しておくことができ、このためこの腹部は好適な壁厚からなり、又は隣接側板部分よりも弾性率の高い材料からなる。

【0052】

図3は図1のエネルギー案内チェーンの変更態様を示しており、相違点は、継手要素8aが複数の側板、それぞれ4つの側板にわたって延在し、チェーン長手方向で直接に連続

10

20

30

40

50

する複数の側板を互いに関節式に結合する点にある。継手要素 8 a の保持領域 1 3 a の間に結合部材 1 3 b が設けられており、これらの結合部材は保持領域 1 3 a よりも狭い幅を有し、側板の溝内に配置されている。エネルギー案内チェーンを構成する一連の側板を互いに結合するために複数の継手要素 8 a が設けられている。

【 0 0 5 3 】

図 4 は図 1、図 2 の継手要素の変更態様を示しており、この継手要素は図 1 及び 2 のものとは異なってチェーンに組み込まれていない状態で非直線状に構成されている。継手要素 6 0 は弾性変形可能な屈曲した中央領域 6 2 と両方の自由端に保持領域 6 1 とを有し、保持領域には図 1、図 2 の継手要素について述べたことが当てはまる。継手要素の中央領域は弧状又はその他の湾曲形状を有することもできる。この継手要素は図 3 の継手要素 8 a と同様に複数の側板を互いに関節式に結合することもできる。継手要素 6 0 はチェーン直線配置状態において側板の凹部内へ挿入でき、このチェーン直線配置状態において予荷重の作用下に側板に当接させることができる。継手要素は予圧縮なしに側板の対応する凹部内に配置しておくこともできる。

【 0 0 5 4 】

継手要素は上述以外の変形も可能であり、例えばフィルムヒンジの態様に構成しておくことのできる弾性変形可能領域の狭隘部で構成するなど、その都度の要求条件に適合して変形態様を採ることができる。

【 0 0 5 5 】

図 5 は、隣接側板に固定するために相対する保持領域 7 1 の間に異なる横断面構造もしくは材料厚の領域を有する種々の継手要素 7 0 の例を示す。図 5 の右側の列に示す各 2 図の継手要素は、図 5 の左側の列に示す各 2 図の継手要素に対して、両端の保持領域 7 1 と一定断面寸法形状の中央領域との間に異なる断面形状寸法又は材料厚さの連結領域 7 2 を有する点で異なっており、各左右の 2 図同士では中央領域 7 3 ~ 7 8 は相互に同じ構成である。勿論、中央領域の構成も左右の 2 図同士で変えてもよいことは自明である。

【 0 0 5 6 】

図 5 a の継手要素の中央領域 7 3 は、継手要素の取付け時に保持領域 7 1 から継手要素の中心に向かって側板主平面の方向でより厚肉となっている。この場合の厚肉化は、中心に向かう方向で連続的に減少する形態である。

【 0 0 5 7 】

図 5 e、f によれば中央領域 7 4 が弧状に構成されており、継手要素組立て時にはこの弧条部は側板主平面において湾曲している。

【 0 0 5 8 】

図 5 i、k によれば中央領域 7 5 は 2 つの逆向きに外方に湾曲した材料部分 7 5 a とその間であって両側に開口した空洞 7 5 b とからなる。同様な形状の図 5 l の継手要素の材料部分は、前述のような限定なしに全体として連結領域の厚さを有する。

【 0 0 5 9 】

図 5 n、o は、幾何学形状の異なる複数（この場合は 2 つ）の材料部分からなる中央領域 7 6 を有する継手要素を示す。この場合、一方の材料部分は直線状、他方の材料部分は外向きに湾曲している。

【 0 0 6 0 】

図 5 r、s は、図 5 n、o の継手要素の変更態様に相当し、一方の材料部分、この場合は湾曲材料部分が中心線（破線）の方を向いた窪みを有し、この窪みが継手要素の組立て時における側板主平面での屈曲を容易としている。

【 0 0 6 1 】

図 5 v、w に示す継手要素では中央領域 7 8 が一定の横断面輪郭形状で内部に空洞（破線）の形態の材料弱化部を有し、この場合、空洞は外側が密閉されている。選択的に例えば中央領域に溝孔を設けてもよく、好ましくは溝孔の開口面は側板主平面又は屈曲平面に垂直に配置される。

【 図面の簡単な説明 】

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

【図 1】本発明の第 1 実施例に係るエネルギー案内チェーンの斜視図である。

【図 2 a】図 1 のエネルギー案内チェーンのチェーンリンクの第 1 側板の外側面図である。

【図 2 b】第 1 側板の平面図である。

【図 2 c】第 1 側板の内側面図である。

【図 2 d】第 1 側板の外側面から見た斜視図である。

【図 2 e】第 1 側板の内側面から見た斜視図である。

【図 3】本発明の第 2 実施例に係るエネルギー案内チェーンの斜視図である。

【図 4】別の実施形態による継手要素の側面図である。

10

【図 5】5 a ~ 5 y 図は種々の継手要素を側面図と平面図の組み合わせで示す説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

1 エネルギー案内チェーン

2 チェーンリンク

3 側板

4 a、4 b クロス部材

5 下ストランド

6 転向領域

20

7 上ストランド

8、8 a 継手要素

9、10 側面

11 凹部

12 中央領域

13、13 a 保持領域

13 b 結合領域

14 面

15 横断面拡張部

16、17 端面

30

16 a 溝

18 凹部

19 縁部

20 ~ 23 オーバラップ領域

24 中央厚肉領域

24 a 側板中央部

24 b 切欠部

25 ~ 28 突起

28 a ストッパ面

29 減衰条片

40

29 a 腹部

30、31 凹部

35 ~ 38 湾曲部分

40、41 上面

45 隙間

50 ~ 53 ストッパ

55、56 境界面

60 継手要素

61 保持領域

62 中央領域

50

- 7 0 繼手要素
- 7 1 保持領域
- 7 2 連結領域
- 7 3 ~ 7 8 中央領域
- 7 5 a 材料部分
- 7 5 b 空洞
- E 側板主平面
- R 方向
- W 1、W 2 角度

【圖 1】

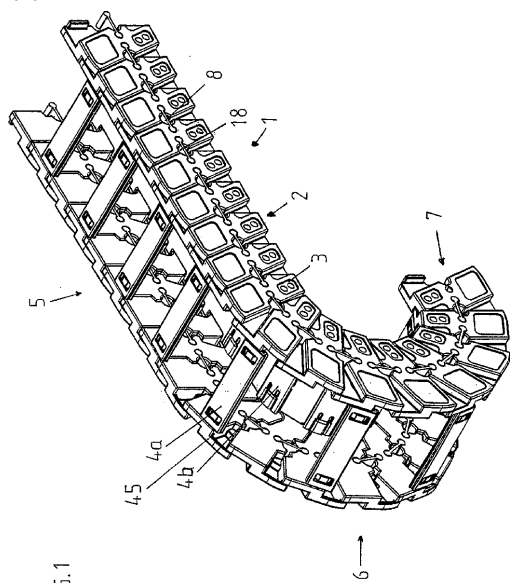
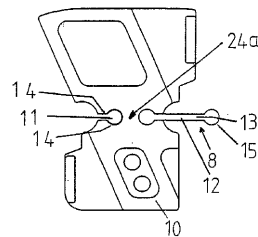


FIG. 1

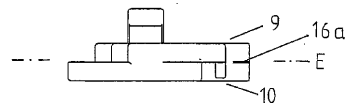
【圖 2 a】

FIG. 2a



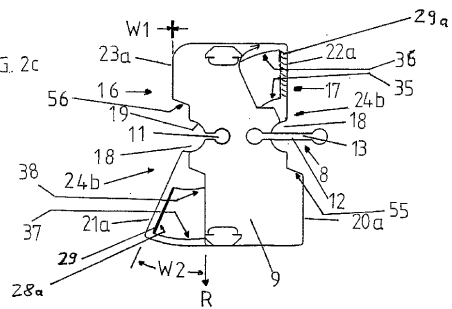
【圖 2 b】

FIG. 2b

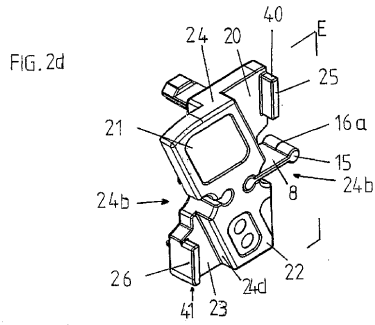


【圖 2 c】

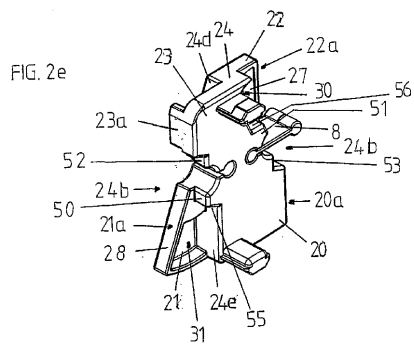
FIG. 2c



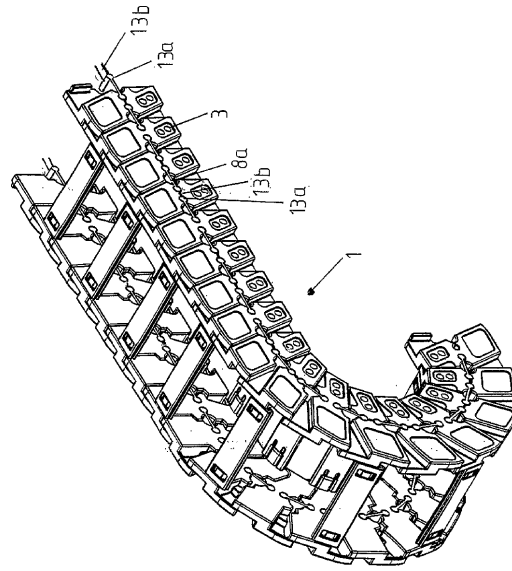
【 図 2 d 】



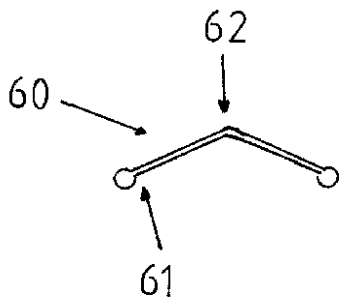
【 図 2 e 】



【 図 3 】



【 図 4 】
FIG. 4



【 図 5 】

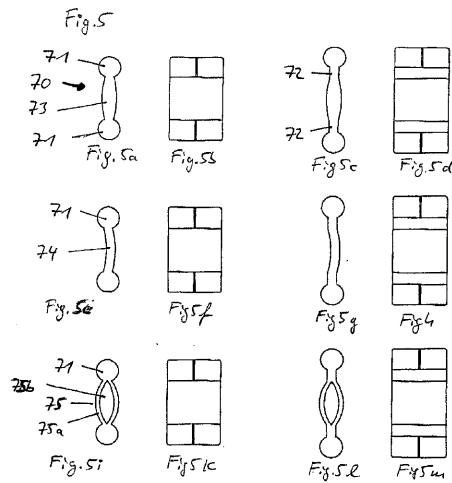
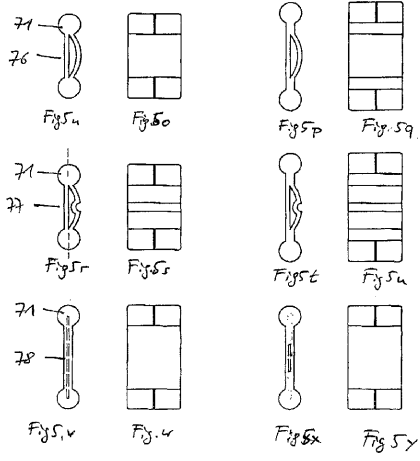


Fig. 5



フロントページの続き

- (72)発明者 ブラーゼ、フランク
ドイツ連邦共和国、5 1 4 2 9 ベルギッシュ・グラートバッハ、ゲーテシュトラッセ 7 8
- (72)発明者 ブラーゼ、ギュンター
ドイツ連邦共和国、5 1 4 2 9 ベルギッシュ・グラートバッハ、オーベルキュールハイム 1 0

審査官 鈴木 充

- (56)参考文献 特表平 1 1 - 5 1 4 0 7 1 (J P , A)
特開昭 5 8 - 0 8 4 2 4 3 (J P , A)
実開昭 6 2 - 1 5 8 2 4 6 (J P , U)
実開昭 6 0 - 1 0 1 2 5 1 (J P , U)
登録実用新案第 3 6 5 3 4 2 (J P , Z 2)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- F16G 13/16
H01G 11/00
F16L 3/00-3/24
B66C 19/00-23/94