

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号
特表2005-519826
(P2005-519826A)

(43) 公表日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(51) Int.Cl.⁷
B65G 17/40

F I
B65G 17/40

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 46 頁)

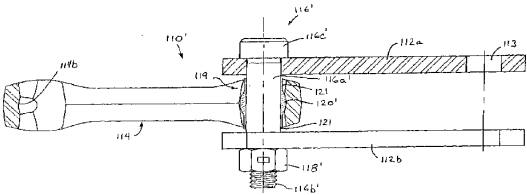
(21) 出願番号	特願2003-574540 (P2003-574540)	(71) 出願人	504341612 フロスト・リンクス・インコーポレイテッド FROST LINKS, INC. アメリカ合衆国、ミシガン州、グランド・ラピッズ、ノース・ウェスト、ノースリッジ・ドライブ 2685 2685 Northridge Drive, N.W., Grand Rapids, MI 49544, United States of America
(86) (22) 出願日	平成15年3月7日 (2003.3.7)		
(85) 翻訳文提出日	平成16年11月8日 (2004.11.8)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/007248		
(87) 国際公開番号	W02003/076309		
(87) 国際公開日	平成15年9月18日 (2003.9.18)		
(31) 優先権主張番号	60/362, 751	(74) 代理人	100057874 弁理士 曾我 道照
(32) 優先日	平成14年3月8日 (2002.3.8)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	60/367, 390		
(32) 優先日	平成14年3月25日 (2002.3.25)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	60/381, 518		
(32) 優先日	平成14年5月17日 (2002.5.17)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンベヤチェーン

(57) 【要約】

材料管理システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションは、2つのサイドリンク間にセンターリンクを接続するピンを含む。ピンは、ピンのシャフト部の周りにそのシャフト部に少なくとも部分的に沿ってスリーブ部を有してもよい。スリーブ部は、チェーンセクションのセンターリンクと係合してもよく、かつシャフト部に対して移動可能であってもよい。スリーブ部はポリマー材料を含んでもよい。スリーブ部はIピン等の上に成形されてもよく、またはスタッド端式 (stud-ended) ピンまたはボルト等に摺動またはプレスされてもよい。ピンは、シャフト部上にはほぼ環状の玉部材または玉部を含んで、チェーンセクションの柔軟性を高めることができる。ピンは、サイドリンクにおいてダイヤル回転されるかまたは選択的に位置付けて、チェーンリンクに対するピンの磨耗面を制御および調整することができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションを画成するように、チェーンリンクを互いに接続するピンであって、

前記チェーンセクションの少なくとも 1 つのリンクと係合する両端部と、

該両端部間に延びるシャフト部と、

該シャフト部の周りに該シャフト部に少なくとも部分的に沿ったスリーブ部であって、前記両端部が前記チェーンセクションの前記少なくとも 1 つのリンクと係合すると、前記チェーンセクションの別のリンクと係合するように前記シャフト部上に配置され、該シャフト部に対して移動可能である、スリーブ部と
を備える、チェーンリンクを互いに接続するピン。

10

【請求項 2】

前記スリーブ部は環状部材を含む、請求項 1 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

【請求項 3】

前記環状部材は、前記シャフト部に沿ってほぼ中央に位置する、請求項 2 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

【請求項 4】

前記スリーブ部は、前記環状部材の両端に両スペーサ部を備える、請求項 3 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

20

【請求項 5】

前記環状部材および前記両スペーサ部は単一スリーブ部を含む、請求項 4 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

【請求項 6】

前記シャフト部はほぼ円筒状のシャフト部を含み、前記スリーブ部はほぼ円筒状のスリーブ部を含む、請求項 1 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

【請求項 7】

前記スリーブ部は前記シャフト部上で移動可能である、請求項 1 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

【請求項 8】

前記スリーブ部の内面の少なくとも 1 つおよび前記シャフト部の外面には、低摩擦係数コーティングが施される、請求項 7 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

30

【請求項 9】

前記スリーブ部は金属材料を含む、請求項 8 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

【請求項 10】

前記スリーブ部は、他のチェーンリンクと係合する前記スリーブ部の外面に低摩擦係数コーティングを含む、請求項 1 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

【請求項 11】

前記スリーブ部は前記シャフト部上に成形される、請求項 1 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

40

【請求項 12】

前記シャフト部には低摩擦係数コーティングが施され、前記スリーブ部は前記コーティング上に成形される、請求項 11 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

【請求項 13】

前記ピンは I ピンを含む、請求項 11 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

【請求項 14】

前記ピンは、ボルト式ピンおよびスタッドの一方を含み、前記両端部の少なくとも一方は、締結具を受け入れて前記チェーンセクションの前記チェーンリンクにおいて前記ピンを保持する締結具端を含む、請求項 1 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

50

【請求項 15】

前記スリーブ部は、前記締結具が前記締結具端から取り外されると前記シャフト部上に
取り外し可能に位置する、請求項 14 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

【請求項 16】

前記スリーブ部は交換可能な磨耗面構成部品を含み、前記スリーブ部の交換を容易にす
るよう前記ピンから取り外し可能である、請求項 1 に記載のチェーンリンクを互いに接
続するピン。

【請求項 17】

前記ピンの前記両端部および前記シャフト部は金属材料を含み、前記スリーブ部はポリ
マー材料を含む、請求項 1 に記載のチェーンリンクを互いに接続するピン。

10

【請求項 18】

搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションであって、

第 1 のチェーンリンクと、

両端にアパーチャが開いている少なくとも 1 つの第 2 のチェーンリンクであって、前記ア
パーチャの少なくとも一部を囲んだ窪み区域を備える、少なくとも 1 つの第 2 のチェー
ンリンクと、

前記少なくとも 1 つの第 2 のチェーンリンクの前記アパーチャのそれぞれと、前記第 1
のチェーンリンクの開口とに挿入されることにより、前記第 1 のチェーンリンクを前記少
なくとも 1 つの第 2 のチェーンリンクに接続するように構成されるピンであって、該ピン
は少なくとも 1 つのヘッド部とシャフト部とを有し、前記少なくとも 1 つのヘッド部は合
わせ面を画成し、前記窪み区域は、該ピンの前記ヘッド部の前記合わせ面を回転可能に受
け入れ、前記合わせ面は、前記窪み区域との相対回転を促すよう該窪み区域に対応して形
成され、前記少なくとも 1 つの第 2 のチェーンリンクの前記窪み区域と係合し、前記チェ
ーンセクションが搬送システムに沿って製品を搬送する際に前記少なくとも 1 つの第 2 の
チェーンリンクに対して回転可能である、ピンと
を備える、搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

20

【請求項 19】

前記アパーチャは、前記窪み区域に隣接する狭小領域と、該狭小領域に隣接する大直径
領域とを有するスロット開口を含む、請求項 18 に記載の搬送システムに沿って製品を搬
送するチェーンセクション。

30

【請求項 20】

前記ピンの前記ヘッド部は前記大直径領域に挿入可能であり、前記シャフト部は前記狭
小領域を通して前記窪み区域まで摺動可能であり、前記ヘッド部の前記合わせ面は、前記
窪み区域と係合して前記アパーチャに前記ピンを保持する、請求項 19 に記載の搬送シ
ステムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 21】

前記少なくとも 1 つのヘッド部は、間に前記シャフト部が延びる両ヘッド部を含む、請
求項 18 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 22】

前記ピンは、前記ヘッド部および該ヘッド部の反対側の締結具端を有するボルト式ピン
を含み、前記シャフト部は前記締結具端と前記ヘッド部との間に延びる、請求項 18 に記
載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

40

【請求項 23】

前記ピンは、前記シャフト部に位置する環状部材を備える、請求項 18 に記載の搬送シ
ステムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 24】

前記第 1 のチェーンリンクは、前記環状部材と係合して該環状部材を部分的に受け入れ
る凹状ポケットを含む、請求項 23 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェー
ンセクション。

【請求項 25】

50

前記ピンは、前記シャフト部の周りに該シャフト部に少なくとも部分的に沿って位置するスリーブ部を備える、請求項 18 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 26】

搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションであって、

両端にアパーチャが開いている少なくとも 2 つのチェーンリンクと、

前記チェーンリンクの前記アパーチャに挿入されることにより、前記チェーンリンクを互いに接続するピンであって、該ピンは両端部と該両端部間に延びるシャフト部とを有し、該シャフト部は前記チェーンリンクの少なくとも 1 つと係合する磨耗面を画成し、該ピンは、前記チェーンリンクに対して前記シャフト部の前記磨耗面を調整するように、前記チェーンリンクに対して少なくとも 3 つの位置間で選択的に調整可能であり、前記少なくとも 3 つの位置のそれぞれにある場合は前記チェーンリンクに対してほぼ回転不可能である、ピンと

を備える、搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 27】

前記ピンの前記端部の少なくとも 1 つは、前記チェーンリンクの少なくとも 1 つの前記アパーチャの対応する壁部と選択的に係合する少なくとも 3 つの係合部を画成し、それにより、前記ピンは、前記少なくとも 3 つの位置のそれぞれにある場合は前記チェーンリンクに対してほぼ回転不可能である、請求項 26 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 28】

前記少なくとも 3 つの係合部は、少なくとも 3 つのほぼ等サイズの係合部を含む、請求項 27 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 29】

前記少なくとも 3 つの係合部は 3 つの係合部を含む、請求項 27 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 30】

前記少なくとも 3 つの係合部は 6 つの係合部を含む、請求項 27 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 31】

前記磨耗面は、前記ピンの前記端部の前記少なくとも 3 つの係合部のそれぞれ 1 つに対応する、少なくとも 3 つの磨耗面部を含み、前記ピンは、前記チェーンリンクの前記他方に対して前記磨耗面部を調整するように選択的に回転可能であり、該磨耗面部の 1 つを前記チェーンリンクの前記他方と選択的に係合させる、請求項 27 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 32】

前記アパーチャの少なくとも 1 つの壁部は、前記係合部の少なくとも 1 つと係合して、前記チェーンリンクの前記少なくとも 1 つに対する前記ピンの回転を制限する、請求項 27 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 33】

チェーンセクションのピンの磨耗面を調整する方法であって、前記チェーンセクションは、搬送システムに沿って製品を搬送するようになっており、該方法は、

チェーンセクションを提供することであって、該チェーンセクションは、両端にアパーチャが開いている少なくとも 2 つのチェーンリンクと、該チェーンリンクの前記アパーチャに挿入されることにより前記チェーンリンクを互いに接続するピンであって、両端部および該両端部間に延びるシャフト部を含むピンとを有し、前記シャフト部は前記チェーンリンクの少なくとも 1 つと係合する磨耗面を画成する、チェーンセクションを提供すること、

前記チェーンリンクに対して前記ピンを少なくとも 3 つの位置の 1 つに回転不可能に位置付けることであって、前記ピンは、前記少なくとも 3 つの位置のそれぞれにある場合は

10

20

30

40

50

前記チェーンリンクに対してほぼ回転不可能である、回転不可能に位置付けること、および

前記チェーンリンクに対して前記少なくとも3つの位置の異なる1つに前記ピンを選択的に回転させることであって、前記チェーンリンクに対して前記シャフト部の前記磨耗面を調整する、選択的に回転させること

を含む、チェーンセクションのピンの磨耗面を調整する方法。

【請求項34】

前記ピンの前記磨耗面の一部の磨耗度を監視すること、および前記ピンを選択的に回転させることであって、それにより前記ピンの前記磨耗面の前記一部の磨耗を制限する、選択的に回転させることを含む、請求項33に記載のチェーンセクションのピンの磨耗面を調整する方法。

10

【請求項35】

前記少なくとも3つの位置のどれが選択されたかを示すために前記ピンに印をつけることを含む、請求項33に記載のチェーンセクションのピンの磨耗面を調整する方法。

【請求項36】

搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションであって、

少なくとも2つのチェーンリンクであって、該チェーンリンクの少なくとも1つはピン係合領域を画成し、該ピン係合領域は第1の磨耗面を画成する、少なくとも2つのチェーンリンクと、

該チェーンリンクを互いに接続するピンであって、両端部およびシャフト部を有し、第2の磨耗面を画成し、前記第1および第2の磨耗面の少なくとも一方はポリマー材料を含む、ピンと

20

を備える、搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項37】

前記ピン係合領域の少なくとも1つおよび前記ピンには、低摩擦係数コーティングが施される、請求項36に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項38】

前記コーティングは、前記第1および第2の磨耗面の少なくとも一方のダイヤモンドライクコーティングを含む、請求項37に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

30

【請求項39】

前記少なくとも2つのチェーンリンクは、センターリンクと一对のサイドリンクとを備え、前記センターリンクは前記第1の磨耗面を画成する、請求項38に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項40】

前記ピンの前記シャフト部は環状部材を含み、前記センターリンクの前記ピンの係合部は、前記環状部材と係合して該環状部材を部分的に受け入れる凹状の第1の磨耗面を備え、前記環状部材は前記第2の磨耗面を画成する、請求項39に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項41】

前記第2の磨耗面は前記ポリマー材料を含む、請求項40に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

40

【請求項42】

前記凹状の第1の磨耗面は前記ポリマー材料を含む、請求項40に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項43】

前記ピンは、前記シャフト部に少なくとも部分的に沿ってポリマースリーブを備え、該ポリマースリーブは前記第2の磨耗面を画成する、請求項36に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項44】

50

前記ポリマースリーブは前記シャフト部に対して移動可能である、請求項 4 3 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 4 5】

前記ポリマースリーブは前記シャフト部の周りに取り外し可能に位置する、請求項 4 4 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 4 6】

前記ポリマースリーブは前記シャフト部上に成形される、請求項 4 3 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 4 7】

前記シャフト部は金属材料を含む、請求項 4 6 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。 10

【請求項 4 8】

前記ポリマースリーブは前記シャフト部に対して移動可能である、請求項 4 6 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 4 9】

前記シャフト部には低摩擦係数コーティングが施され、前記ポリマースリーブは前記コーティング上に成形される、請求項 4 8 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 5 0】

前記ポリマースリーブは前記シャフトの窪み区域上に成形される、請求項 4 6 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。 20

【請求項 5 1】

前記ポリマースリーブは、環状部およびほぼ円筒状部の少なくとも一方を備える、請求項 4 3 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 5 2】

前記第 1 の磨耗面は前記ポリマー材料を含む、請求項 3 6 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 5 3】

前記第 2 の磨耗面は前記ポリマー材料を含む、請求項 3 6 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。 30

【請求項 5 4】

搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションであって、
少なくとも 2 つのチェーンリンクであって、該チェーンリンクの少なくとも 1 つはピン係合領域を画成し、該ピン係合領域は第 1 の磨耗面を画成する、少なくとも 2 つのチェーンリンクと、

該チェーンリンクを互いに接続するピンであって、両端部およびシャフト部を有し、第 2 の磨耗面を画成し、前記第 1 および第 2 の磨耗面の少なくとも一方は交換可能な磨耗面を備え、それにより、該交換可能な磨耗面は、該交換可能な磨耗面の交換を容易にするように、前記チェーンリンクの前記少なくとも一方から取り外し可能であるか、前記ピンから取り外し可能であるかの少なくとも一方である、ピンと
を備える、搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。 40

【請求項 5 5】

前記交換可能な磨耗面はポリマー材料を含む、請求項 5 4 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 5 6】

前記交換可能な磨耗面は金属材料を含む、請求項 5 4 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 5 7】

前記第 2 の磨耗面は前記交換可能な磨耗面を備える、請求項 5 4 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。 50

【請求項 58】

前記交換可能な磨耗面は、前記ピンの前記シャフト部の周りに位置付け可能なスリーブを含む、請求項 57 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 59】

前記スリーブは、環状部材およびほぼ円筒状の部材の少なくとも一方を備える、請求項 58 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 60】

前記スリーブは金属材料を含む、請求項 58 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 61】

前記スリーブはポリマー材料を含む、請求項 58 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 62】

前記第 1 の磨耗面は前記交換可能な磨耗面を備える、請求項 54 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 63】

前記交換可能な磨耗面は、前記少なくとも 1 つのチェーンリンクの端部のインサートを含み、該インサートは前記ピンの前記シャフト部と係合する、請求項 62 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 64】

前記ピンは前記シャフト部に環状部材を備え、前記インサートは、前記環状部材と係合して該環状部材を部分的に受け入れるほぼ凹状の面を備える、請求項 63 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 65】

前記ピン係合領域および前記ピンの少なくとも一方には、低摩擦係数コーティングが施される、請求項 54 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 66】

前記コーティングは、前記第 1 および第 2 の磨耗面の少なくとも一方のダイヤモンドライクコーティングを含む、請求項 65 に記載の搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクション。

【請求項 67】

チェーンセクションの少なくとも 2 つのチェーンリンクを接続および保持するピンであって、前記チェーンセクションは、搬送システムに沿って製品を搬送するように移動可能であり、該ピンは、シャフト部と、該シャフト部の少なくとも一部の周りに取り外し可能に位置する交換可能な磨耗面部材とを備え、それにより、該交換可能な磨耗面は、該交換可能な磨耗面の交換を容易にするように前記ピンから取り外し可能である、チェーンセクションの少なくとも 2 つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項 68】

前記シャフト部の少なくとも一端に少なくとも 1 つの締結具端を備え、該少なくとも 1 つの締結具端は、締結具を受け入れて前記少なくとも 2 つのチェーンリンクで前記ピンを保持するようになっている、請求項 67 に記載のチェーンセクションの少なくとも 2 つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項 69】

前記交換可能な磨耗面部材は、前記少なくとも 1 つの締結具端の上および前記シャフト部の周りを取り外し可能に摺動可能であるスリーブ部材を備える、請求項 68 に記載のチェーンセクションの少なくとも 2 つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項 70】

前記交換可能な磨耗面部材は環状部材を備える、請求項 69 に記載のチェーンセクションの少なくとも 2 つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項 71】

10

20

30

40

50

前記環状部材と前記シャフト部の少なくとも一端との間で前記シャフト部に少なくとも部分的に沿って延びる、少なくとも１つのスベアスリーブを含む、請求項７０に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項７２】

前記環状部材および前記少なくとも１つのスベアスリーブは単一スリーブ部である、請求項７１に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項７３】

前記単一スリーブ部は金属材料を含む、請求項７２に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

10

【請求項７４】

前記単一スリーブ部の内面および前記シャフト部の外面の少なくとも一方には、低摩擦係数コーティングが施される、請求項７３に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項７５】

前記交換可能な磨耗面部材はほぼ円筒状の部材を含む、請求項６９に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項７６】

前記シャフト部の一端にヘッド部を備え、前記少なくとも１つの締結具端は、前記シャフト部の反対端の締結具端を含み、前記ピンはボルト型ピンを含む、請求項６８に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

20

【請求項７７】

前記少なくとも１つの締結具端は両締結具端を含み、前記ピンは両ねじスタッドピンを含む、請求項６８に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項７８】

前記交換可能な磨耗面部材は環状部材を備える、請求項６７に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項７９】

前記交換可能な磨耗面部材はほぼ円筒状の部材を備える、請求項６７に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

30

【請求項８０】

前記交換可能な磨耗面部材は、前記シャフト部に沿って移動可能に位置する、請求項６７に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項８１】

前記交換可能な磨耗面部材は、前記シャフト部にほぼ固定されて位置する、請求項６７に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【請求項８２】

前記交換可能な磨耗面部材は金属材料を含む、請求項６７に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

40

【請求項８３】

前記交換可能な磨耗面部材はポリマー材料を含む、請求項６７に記載のチェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、一般的に、搬送システム用のチェーンに関し、より詳細には、中に延びるボルトまたはピンにより画成される軸を中心としたセンターリンクと一対のサイドリンクと

50

の間の枢動（pivotable movement）を可能にする、ボルト式またはピン式チェーンに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

動力伝達用または材料管理および処理システム用のチェーン、例えば、処理工場、倉庫等で経路に沿って複数のトロリー等を移動させる機能を果たすチェーンは、チェーンが所望の経路に沿って進む際に曲がる。チェーンは所望の経路に沿って送られると、経路に沿って横方向に向きを変え、かつ／または上方または下方にカーブするように曲がることのできる。チェーンが曲がる際に、チェーンのリンクはチェーンの継手を画成するピンまたはボルトに対して動くことができる。リンクおよびピンまたはボルトの相対運動は、構成部品の磨耗につながり、最終的にリンクおよび／またはピンまたはボルトの故障につながる可能性がある。構成部品の1つまたは複数の粗加工表面（溝加工、掻き傷等による）および／または構成部品の潤滑不足等によりピンとリンクとの間の摩擦が大きくなると、磨耗が大きくなる可能性がある。

【 0 0 0 3 】

いくつかの状況では、チェーンは、水平面から上下約45°~60°傾斜するように調整せねばならない場合がある。このように傾斜が急であることにより、チェーンリンクがカーブに沿って曲がる、すなわち屈曲する際に、チェーンリンク同士が結合して(binding)しまう可能性がある。チェーンのサイドリンクとセンターリンクとの間の鍛造したIピンに形成された玉をIピンチェーンに設けることが知られている。Iピンは、ピンの中心部に玉または球形物(spherical shape)を有するように鑄造されることができ、これによりセンターリンクをサイドリンク間の玉を中心として枢動可能にすることができる。Iピンは、チェーンのサイドリンクおよびセンターリンクに対して固定され、これは一般に「リベットレスチェーン」として既知である。玉によりチェーンのさらなる柔軟性をもたらすことができるが、チェーンリンクがピンに対して動くときセンターチェーンリンクに接触して依然として磨耗する。

【 0 0 0 4 】

したがって、従来技術の欠点を克服する改良されたチェーンが当該技術分野において必要である。

【発明の開示】

【 0 0 0 5 】

本発明は、チェーンリンクの柔軟性を高め、かつチェーンリンクとピンとの間の相対運動を高めるとともに、チェーンの磨耗を低減または制御し、あるいはチェーン構成部品の磨耗の作用を低減または制御することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

本発明の態様によると、搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションを画成するように、チェーンリンクを互いに接続するピンは、チェーンセクションの少なくとも１つのリンクと係合する両端部と、両端部間に延びるシャフト部と、シャフト部の周りに少なくとも部分的に沿ったスリーブ部とを備える。スリーブ部は、両端部がチェーンセクションの上記少なくとも１つのリンクと係合すると、チェーンセクションの別のリンクと係合するようにシャフト部に配置される。スリーブ部はシャフト部に対して移動可能である。

【 0 0 0 7 】

一形態では、スリーブ部は、ほぼ球状または環状の部材を備え、シャフト部に沿ってほぼ中央に配置されてもよい。スリーブ部は、環状部材の一端または両端にスペーサ部を含んでもよい。ピンのシャフト部は、ほぼ円筒状であってもよく、球状部または玉部または丸形部が形成されていてもよい。別の形態では、シャフト部はほぼ円筒状のシャフト部を備えてもよく、スリーブ部はほぼ円筒状のスリーブ部を備えてもよい。

【 0 0 0 8 】

スリーブ部はポリマー材料を含んでもよい。スリーブ部は、ピンのシャフト部上に成形

され、ピンはIピンまたはボルト式ピン等であってもよく、スリーブ部は、締結具がピンの締結具端から取り外されると、ボルト式ピンまたはスタッド型ピンのシャフト部の上に摺動されるか、または取り外し可能に位置することができる。

【0009】

任意選択で、スリーブ部は、シャフト部と摺動可能に係合するスリーブ部の内面に低摩擦係数コーティング (low coefficient of friction coating) を含んでもよく、またはスリーブ部は、他のチェーンリンクと係合するスリーブ部の外面に低摩擦係数コーティングを含んでもよい。

【0010】

本発明の別の態様によると、搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションは、第1のチェーンリンクと、その両端にアパーチャが開いている少なくとも1つの第2のチェーンリンクと、ピンとを備える。第2のチェーンリンクは、アパーチャの少なくとも一部を囲む窪み区域 (recessed area) を備える。ピンは、第2のチェーンリンクのアパーチャのそれぞれ1つと第1のチェーンリンクの開口とにピンを挿入することにより、第1のチェーンリンクを第2のチェーンリンクに接続する。ピンは、少なくとも1つのヘッド部とシャフト部とを有し、ヘッド部は合わせ面を画成する。窪み区域は、ピンのヘッド部の合わせ面を回転可能に受け入れる。合わせ面は、窪み区域に対応して形成されて、窪み区域との相対回転を促す。合わせ面は、第2のチェーンリンクの窪み区域と係合し、チェーンセクションが搬送システムに沿って製品を搬送する際に第2のチェーンリンクに対して回転可能である。

10

20

【0011】

アパーチャは、窪み区域に隣接した狭小領域 (narrowed region) と、狭小領域に隣接した大直径領域 (larger diameter region) とを有するスロット開口とを含むことができる。ピンのヘッド部は大直径領域に挿入可能であり、シャフト部は、狭小領域を通して窪み区域まで摺動可能であり、それによりヘッド部の合わせ面が窪み区域と係合してアパーチャ内にピンが保持される。

【0012】

本発明の別の態様によると、搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションは、両端にアパーチャが開いている少なくとも2つのチェーンリンクと、チェーンリンクのアパーチャに挿入されることによりチェーンリンクを互いに接続するピンとを備える。ピンは、両端部と、両端部間に延びるシャフト部とを備える。シャフト部は、チェーンリンクの少なくとも1つと係合する磨耗面を画成する。ピンは、チェーンリンクに対するシャフト部の磨耗面を調整するためにチェーンリンクに対して少なくとも3つの位置間で選択的に調整可能である。ピンは、少なくとも3つの位置のそれぞれにある場合はチェーンリンクに対してほぼ回転不可能である。

30

【0013】

ピンの端部の少なくとも1つは、チェーンリンクの少なくとも1つのアパーチャの対応する壁部と選択的に係合する少なくとも3つの係合部を画成することができ、それによりピンは、少なくとも3つの位置のそれぞれにある場合には、係合部の少なくともいくつかを壁部の少なくともいくつかと係合させることにより、チェーンリンクに対してほぼ回転不可能である。

40

【0014】

本発明の別の態様によると、チェーンセクションのピンの磨耗面を調整する方法は、その両端にアパーチャが開いている少なくとも2つのチェーンリンクと、チェーンリンクのアパーチャにピンを挿入することによりチェーンリンクを互いに接続するピンとを有するチェーンセクションを設けることを含む。ピンは、両端部と両端部間に延びるシャフト部とを備える。シャフト部は、チェーンリンクの少なくとも1つと係合する磨耗面を画成する。ピンは、チェーンリンクに対して少なくとも2つの位置のうちの1つに回転不可能に位置する。ピンは、少なくとも2つの位置のそれぞれにある場合はチェーンリンクに対してほぼ回転不可能である。ピンは、チェーンリンクに対する上記少なくとも2つの位置の

50

うちの別の１つに選択的に回転されて、チェーンリンクに対してシャフト部の磨耗面を調整する。

【００１５】

ピンの磨耗度は監視されてもよく、ピンは、上記少なくとも２つの位置に対応するピンの磨耗面の磨耗を制限または制御するために選択的に回転されてもよい。ピンは、上記少なくとも２つの位置のうちのどの位置が選択されて使用されているかを示すために印をつけてもよい。

【００１６】

本発明のさらに別の形態によると、搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションは、少なくとも２つのチェーンリンクと、チェーンリンクを互いに接続するピンとを備える。チェーンリンクの少なくとも１つはピン係合領域を画成する。ピン係合領域は第１の磨耗面を画成する。ピンは、両端部とシャフト部とを有し、第２の磨耗面を画成する。第１および第２の磨耗面の少なくとも１つはポリマー材料を含む。

10

【００１７】

ピン係合領域およびピンの少なくとも１つは、低摩擦係数コーティングを有する。コーティングは、第１および第２の磨耗面の少なくとも一方にダイヤモンドライクコーティングを含んでもよい。

【００１８】

本発明の別の態様によると、搬送システムに沿って製品を搬送するチェーンセクションは、少なくとも２つのチェーンリンクと、チェーンリンクを互いに接続するピンとを備える。チェーンリンクの少なくとも１つはピン係合領域を画成する。ピン係合領域は第１の磨耗面を画成する。ピンは、両端部とシャフト部とを有し、第２の磨耗面を画成する。第１および第２の磨耗面の少なくとも一方は交換可能な磨耗面を備え、それにより、交換可能な磨耗面は、交換可能な磨耗面の交換を容易にするように、上記少なくとも１つのチェーンリンクから取り外し可能であり、かつ／またはピンから取り外し可能である。

20

【００１９】

交換可能な磨耗面はポリマー材料を含んでもよい。交換可能な磨耗面は、ピンのシャフト部の周りに位置付け可能なスリーブを備えてもよい。スリーブは環状部材を備えてもよい。交換可能な磨耗面は、上記少なくとも１つのチェーンリンクの端部におけるインサートを備えてもよく、それによりインサートはピンのシャフト部と係合する。ピン係合領域および／またはピンは、第１および／または第２の磨耗面においてテフロン（登録商標）コーティングまたはダイヤモンドライクコーティング（diamond like coating）等の低摩擦係数コーティングを有してもよい。

30

【００２０】

本発明の別の態様によると、チェーンセクションの少なくとも２つのチェーンリンクを接続および保持するピンは、シャフト部と、シャフト部の少なくとも一部の周りに取り外し可能に位置する交換可能な磨耗面部材とを備える。チェーンセクションは、搬送システムに沿って製品を搬送するよう移動可能である。交換可能な磨耗面は、交換可能な磨耗面の交換を容易にするようにピンから取り外し可能である。

【００２１】

ピンは、チェーンリンクにおいてピンを保持するように締結具を受け入れる少なくとも１つの締結部を、ピンの少なくとも一端に備えることができる。交換可能な磨耗面は、締結具が締結部から取り外されると、締結部において交換可能な磨耗面をシャフト部から摺動着脱する（sliding the replaceable wear surface off from and onto the shaft portion）することにより、取り外し可能かつ交換可能であってもよい。交換可能な磨耗面は、環状部材またはほぼ円筒状の部材等を備えてもよい。交換可能な磨耗面は、金属材料またはポリマー材料を含んでもよく、低摩擦係数材料またはコーティングでコーティングされてもよい。

40

【００２２】

本発明のさらに別の形態によると、チェーン用のＩピンは、両ヘッド部とシャフト部と

50

を含む。単一のポリマースリーブが、Iピンのシャフト部の少なくとも一部の周りに移動可能に位置する。ポリマースリーブは、シャフト部の周りを回転または摺動することができる。

【0023】

スリーブは、シャフト部上に成形されて、成形された後に外す(broken free)ことができ、したがって、Iピンのシャフト部の周りをほぼ自由に回転可能であってよい。スリーブは、Iピンのシャフト部の単一ポリマー構成部品を、チェーンのセンターリンクおよび/またはサイドリンクと係合させる。スリーブは、耐久性のあるポリマー材料で成形されてもよい。

【0024】

任意選択で、Iピンのシャフト部は、シャフト部の周りでスリーブを緩めるかまたは外すことを容易にする平滑外面を有してもよい。低摩擦係数面または材料を、スリーブとピンとの間、および/またはスリーブとチェーンリンクとの間に設けてもよい。

【0025】

一形態では、ポリマースリーブは、ほぼ球状または環状の玉部材をピンのシャフト部に設けるように、ほぼ球状に成形されてもよい。別の形態では、ピンのシャフト部はスリーブがピンの玉部材の上に成形されるように玉部材を含んでもよい。別の形態では、スリーブは、ピンのほぼ円筒状のシャフト部の上に成形されたほぼ円筒状のスリーブであってもよい。

【0026】

本発明の別の態様によると、Iピンを形成する方法は、シャフト部を有するピンを形成すること、およびIピンのシャフト部上にポリマースリーブ部を成形することを含む。スリーブ部は、ほぼ円筒状のスリーブ部であってもよく、ピンのシャフト部上に成形されたほぼ球状の玉部材であってもよい。スリーブ部は、ピンのシャフト部から外すことができるため、スリーブ部はシャフト部に移動可能または摺動可能に位置する。

【0027】

したがって、本発明は、チェーンセクションの柔軟性および磨耗寿命を改善することができるピン部材またはピンを提供する。ピンは、ピンのシャフト部の周りに移動可能なスリーブ部を有することにより、ピンおよびチェーンセクションのチェーンリンクの摩擦および磨耗が低減されてもよい。ピンは、ピンのシャフト部に、またはシャフト部上に、玉部材または環状部材を含んでもよく、センターリンクは、玉部材と係合する凹状係合面を含んで、チェーンセクションの柔軟性を高めてもよい。本発明は、チェーンが搬送経路に沿って進んで曲がる際にチェーンリンク内で回転する回転可能なピンを提供することができる。任意選択で、チェーンは、ピンの磨耗を制御し、ピンのライフサイクルを延ばすように、チェーンリンクに対する2つ以上のほぼ固定された向きの間で選択的に回転またはダイヤル回転(dialed)させることができる。任意選択で、ピンまたはチェーンリンクの1つまたは複数は、ポリマー材料を含む磨耗面を有してもよく、磨耗面はピンとチェーンリンクとの間の摩擦を低減することができる。ポリマー磨耗面は、センターリンクの一端におけるポリマーインサートであってもよく、またはピンのシャフト部の周りに成形されるかまたは位置するポリマースリーブ部であってもよい。ピンは、Iピン型のチェーンピン、ボルト型のチェーンピン、または両ねじ(double ended)スタッド型のチェーンピンを含んでもよく、シャフト部にほぼ球状の玉部材または環状部材を含んで、チェーンセクションの柔軟性を高めてもよい。任意選択で、ピンおよび/またはチェーンリンクは、ピンおよび/またはチェーンリンク全体を交換する必要なく1つまたは複数の磨耗面の交換を容易にするように、交換可能な磨耗面部材を有してもよい。

【0028】

本発明のこれらおよび他の目標、利点、目的、および特徴は、図面とともに以下の明細書を読めば明らかとなるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

10

20

30

40

50

次に、図面およびそれに示される例示的实施形態を参照すると、材料管理または処理システム等のような搬送システムに沿って製品を搬送するためのチェーンまたはチェーンセクション10は、一対のサイドリンク12a、12b、およびセンターリンク14（図1～図3）を含む。センターリンク14は、両ねじスタッドまたはスタッド型ピン16によりサイドリンク12aと12bとの間に保持され、ピン16は、センターリンク14の中心領域14aおよび各サイドリンク12a、12bの開口13を通して延び、対応する締結具またはナット18によりそこに保持される。スタッド16は、スタッド16のシャフト部16aのほぼ中間点または中間領域に位置するほぼ球状または環状の玉部材20を含む。当該技術分野で既知のように、チェーン10は、互いに接続されて搬送システムの周りで一続きのループを成す複数のリンケージを含む。説明を簡単にするために、チェーンのリンケージの1つのセクションまたはセットのみを図示し、本明細書で説明するが、チェーンの他のリンケージもほぼ同一である。

10

【0030】

スタッド16は、中心部またはシャフト部16aと、一対の対向するねじ部または締結部または端部16bとを含む。ねじ部16bは、シャフト部16aよりも小さい直径を有し、中心部16aの端部が、締結具18をスタッド16に締め付けた際の締結具18に対する、またはサイドリンク12a、12bそれぞれの内側に対して当接する、当接面16cを提供して、チェーンが組み立てられた際にサイドリンク間の間隔を維持するようにする。スタッド16は、材料管理システム等のチェーンの従来のスタッドまたはピンと同様に、鋼、ステンレス鋼、または鉄等の金属材料を含んでもよい。

20

【0031】

玉部材20は、スタッド16の一部として一体形成されてもよく、またはシャフト部16aにプレス嵌めまたは他の方法で固定されて、スタッド16の中心領域に玉部材20の位置を維持してもよい。しかしながら、そうでなければ、玉部材20をスタッド16のシャフト部16aに緩く嵌め、スタッド16に沿って摺動させるかスタッド16の周りを回転させることもでき、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。玉部材20は、金属材料あるいはプラスチックまたはポリマー材料を含んでもよい。センターリンク14は、ほぼ楕円形または細長いリングであり、その各端に内側に湾曲したまたは凹状の合わせ面または係合面14b（図2および図3）を含み、ここに玉部材20を係合させて部分的に受け入れて、チェーンが搬送経路に沿って移動する際に玉部材20でセンターリンク14を保持する。

30

【0032】

したがって、玉部材20は、玉部材20に沿った凹状面14bの摺動係合によるセンターリンク14の枢動を可能にする。これにより、ボルト式チェーン10にさらなる柔軟性が与えられ、チェーンのリンクまたは継手が結合されることなく、ボルト式チェーン10を搬送経路のより急な垂直カーブに適応させる（negotiate）ことができる。玉部材およびそれに対応して形成される凹状面は、このようにして、ほぼ一定の表面積にわたって負荷を分配することができるため、従来のチェーンが垂直方向の上り傾斜および下り傾斜に応じて関節運動する（articulate through）場合に通常生じる応力集中が低減するか、または実質的になくなる。玉部材と凹状面との係合は、従来のボルト式チェーンよりも広い表面積にわたってチェーンリンクとスタッドまたはピンとの間に負荷を分配するよう機能することもある。これにより、ボルトおよびチェーンリンクの磨耗が低減し、チェーンの保守を減らしてライフサイクルを延ばすことができる。

40

【0033】

次に図4～図6を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション110は、一対のサイドリンク112a、112b、およびセンターリンク114を含む。センターリンク114は、ボルトまたはボルト式ピン116によりサイドリンク112a、112bの対応する端部間に保持され、ボルト116は、対応する開口113とセンターリンク114の中心領域114aとを通して延びる。ボルト116は、シャフト部116aと、ナット18を螺合するよう受け入れてチェーンリンクを互いに保持するねじ部またはねじ端116

50

bと、ねじ端116bとは反対側の端のヘッドまたはヘッド部116cとを含む。ボルト116はさらに、ほぼ球状またはほぼ環状の玉部材120を含み、玉部材120はボルト116のシャフト部116a上に摺動することができる。センターリンク114と同様に、センターリンク114は、その各端に曲面または凹状面114bを有するほぼ細長いリングであり、玉部材120を係合させて部分的に受け入れて、玉部材120上にセンターリンク114を維持する。

【0034】

玉部材120は、ボルト116に沿って緩く嵌めて、チェーンリンクの組み立てを容易にし、かつチェーンリンクが搬送経路に適応して移動する(negotiate through)際に玉部材120が、したがってセンターリンク114がサイドリンク間で動くようにすることができる。任意選択で、玉部材120は、シャフト部116aをぴったりと受け入れてもよく、またはシャフト部116aにプレス嵌めされて玉部材120がボルト116のシャフト部116a上の所定位置に保持されるようにしてもよい。玉部材120はボルト116の磨耗面を画成するため、玉部材120はシャフト部116a上に取り外し可能に位置して、ボルト式ピン全体を交換せずに玉部材および磨耗面を交換できることによりチェーン構成部品の保守および交換費用が削減されるようにしてもよい。

【0035】

任意選択で、図7および図8に示すように、チェーンまたはチェーンセクション110'は、サイドリンク112a、112b、およびセンターリンク114を含む。センターリンク114は、ボルトまたはボルト式ピン116'によりサイドリンク112a、112bの対応する端部間に保持され、ボルト116'は、対応する開口113とセンターリンク114の中心領域114aとを通して延びる。ボルト116'は、シャフト部116a'と、ナット118'を螺合するよう受け入れてチェーンリンクを互いに保持するねじ部またはねじ端116b'と、ねじ端116b'とは反対側の端のヘッドまたはヘッド部116c'とを含む。ボルト116'はさらに、スリーブ部あるいはスペーサ-玉-スペーサ(spacer-ball-spacer)組立体または部材または部119(図8)を含み、これは、ほぼ球状または環状の玉部材または玉部120'と、玉部材120'の両端に位置するほぼ円筒状のスペーサまたはスリーブ121とを含んでもよい。上述のように、センターリンク114は、その各端に曲面または凹状面114bを有するほぼ細長いリングであってよく、玉部材120'を部分的に受け入れて、玉部材120'上にセンターリンク114を維持する。

【0036】

スリーブ部119は、ボルト116'のシャフト部116a'上に摺動されてもよく、またはシャフト部116a'上に成形されてもよい。スリーブ部119は、鋼等の金属材料を含んでもよく、テフロン(登録商標)材料またはダイヤモンドライクコーティング(diamond like coating/DLC)あるいは他の適当な低摩擦材料等の低摩擦係数材料または滑らかな材料を用いるなどして処理またはコーティングしてもよく、これによりスリーブ部119が、ボルトすなわちピン116のシャフト部116aに沿って高い耐久性を有する滑り磨耗面(slick wear surface)または係合面を提供するようにする。任意選択で、スリーブ部119は、ポリマー材料を含んでもよく、金属材料を含んでもよいシャフト部116a上に摺動または成形されてもよい。

【0037】

スリーブ部119は、ボルト116'に沿って緩く嵌めて、チェーンの組み立てを容易にし、かつチェーンリンクが搬送経路に従って移動する際に玉部材120'およびスペーサまたはスリーブ121に、したがってセンターリンク114にサイドリンク間を移動させるようにすることができる。スリーブ部119は、玉部材120'の一端または両端でシャフト116a'の周りにまたはシャフト116a'に沿って位置する中空のスペーサリングまたはスリーブ121を含んで、ピン116a'のシャフト116a'のほぼ中心領域に玉部材120'を維持してもよい。スペーサ-玉-スペーサ構成または組立体は、単一部材として形成してもよく(図8に示すように)、またはシャフト部116a'上に

摺動する別個の構成部品（１つまたは２つのスペーサおよび玉部材）であってもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。スペーサ - 玉 - スペーサ構成を単一構造体により、ボルトの組み立ておよび磨耗面 / 玉部材の保守および交換（必要な場合）を実質的に簡略化することができる。

【００３８】

このようなスペーサ - 玉 - スペーサ構成は、ピンのシャフトの中心領域に玉部材を維持するのに役立つとともに、シャフトを中心とした玉部材のほぼ自由な回転運動を可能にする。これは、チェーンがその搬送経路に沿って曲がり移動する際に、玉部材をセンターリンク １１４の窪み １１４ｂと位置合わせして保つのに役立つ。スペーサ - 玉 - スペーサ組立体はピン全体を交換せずに交換することができるため、このスペーサ - 玉 - スペーサ構成により、ピンの磨耗部が低費用で交換できるようにもなる。例えば、ナットを取り外して、スペーサ - 玉 - スペーサ構造体（好ましくは単一構造体）をボルトから摺動させて外して交換することができ、それにより、ボルト式ピン全体を交換せずにボルト式ピンに新たな磨耗面（新たな玉部材）が設けられる。これは、特にピンがステンレス鋼または他の高価な材料で形成されている場合があり、したがって交換に費用がかかる可能性がある用途において、大幅な費用節減をもたらすことができる。

10

【００３９】

次に図 ９および図 １０を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション ２１０は、一对のサイドリンク ２１５、２１２、およびセンターリンク ２１４を含む。センターリンク ２１４は、ねじまたはボルト式ピン ２１６によりサイドリンク ２１５と２１２との間に保持され、ピン ２１６は、センターリンク ２１４の中心領域 ２１４ａと、サイドリンク ２１５の開口 ２１５ａおよびサイドリンク ２１２の開口 ２１３とを通して延び、対応する締結具またはナット ２１８によりそれらの中を通して保持される。ねじ式ピン ２１６は、ねじ式ピン ２１６のほぼ中間部または中間領域に位置するほぼ球状または環状の玉部材 ２２０を含む。当該技術分野で既知のように、チェーン １０と同様に、チェーン ２１０は、互いに接続されて搬送システムの周りで一続きのループを成す複数のリンケージを含む。説明を簡単にするために、チェーンのリンケージのセットのうち１つのセットのみを図示し、本明細書で説明するが、チェーンの他のリンケージもほぼ同一である。

20

【００４０】

ねじ式ピン ２１６は、中心部またはシャフト部 ２１６ａと、シャフト部 ２１６ａの一端にねじ部 ２１６ｂと、シャフト ２１６ａの他端にヘッドまたはヘッド部 ２１６ｃとを含む。ねじ部 ２１６ｂは、中心部またはシャフト ２１６ａよりも小さい直径を有し、シャフト ２１６の端部がナット ２１８をねじ式ピン ２１６に締め付けた際の締結具またはナット ２１８に対して当接する、またはサイドリンク ２１２の内側に対して当接する、当接面 ２１６ｄを提供して、チェーンが組み立てられた際にサイドリンク間の間隔を維持するようにする。

30

【００４１】

図 ９および図 １０において見られるように、ねじ式ピン ２１６のヘッド ２１６ｃは、ほぼ矩形のヘッドであり、ヘッド ２１６ｃの一部がシャフト ２１６ａの端から横方向外側に逆方向に延びる。サイドリンク ２１５は一对のスロット開口 ２１５ａを含み、スロット開口 ２１５ａは、チェーンリンクの組み立ておよび分解を容易にするために、ヘッド ２１６ｃが図 ９に示す向きから約 ９０°回転するとヘッド ２１６ｃを受け入れるサイズにされてもよい。あるいは、サイドリンク ２１５は、サイドリンク ２１２と同様の円形アパーチャまたは通路を含んでもよく、これは、ねじ部 ２１６ｂおよびシャフト ２１６ａをこのようなアパーチャまたは開口に挿入して、チェーンセクションを組み立てることができるからである。サイドリンク ２１５は各端に、チェーンセクションが組み立てられるとねじ式ピン ２１６のヘッド ２１６ｃが収まる窪み領域またはポケット ２１５ｂを含む。窪み領域 ２１５ｂは、突起端部 ２１５ｃおよび突起内側部 ２１５ｄにより画成され、これらはヘッド ２１６ｃの側部と係合して、サイドリンクおよびセンターリンクに対するピンの回転を実質的に妨げる。

40

50

【0042】

センターリンク214は、上述のセンターリンク14および114とほぼ同様であってもよく、開口214aを画成し、センターリンクの各端に玉部材220を部分的に受け入れる内側曲面または凹状面214bを有して、チェーンが搬送経路に沿って移動する際に玉部材220でセンターリンク214を保持する、ほぼ楕円形または細長いリングを含んでもよい。

【0043】

玉部材220は、ねじ式ピン216のシャフト216a上に緩く摺動し、シャフト216aに沿って摺動または回転することができてもよく、またはシャフト216aにプレス嵌めされるかあるいはシャフト216aに対してほぼ固定されてもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。あるいは、ねじ式ピンおよび玉部材は、単一部品として鍛造または他の方法で一体形成されてもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【0044】

チェーン10および110それぞれの玉部材20および120と同様に、チェーン210の玉部材220は、玉部材220に沿った凹状面214bの摺動係合によるセンターリンク214の枢動を可能にする。これにより、チェーン210にさらなる柔軟性が与えられ、チェーンのリンクまたは継手が結合されることなく、チェーンを搬送経路のより急な垂直カーブに適応させることができる。チェーン210はこのように、より急な垂直方向のターンに適応し、かつ/または異なる軸を中心としたターンに適応することができる、ハーフリベットレス・ハーフボルト式のピン(half rivetless-half bolted pin)を備える。玉部材およびそれに対応して形成される凹状面は、このようにして、ほぼ一定の表面積にわたって負荷を分配することができるため、従来のボルト式チェーンが垂直方向の上り傾斜および下り傾斜に応じて間接運動する場合に通常生じる応力集中が低減するか、または実質的になくなる。玉部材と凹状面との係合は、従来のボルト式チェーンよりも広い表面積にわたってチェーンリンクとボルトとの間に負荷を分配するよう機能することもある。これにより、ボルトおよびチェーンリンクの磨耗が低減し、チェーンの保守を減らしてライフサイクルを延ばすことができる。

【0045】

本発明のねじ式ピンは、ほぼ矩形のヘッドを有するように図示されているが、別法として丸形ヘッド(図9および図10には示さない)を有してもよく、これは、ほぼ平坦または窪んだサイドリンクに収まって、それによりサイドリンクおよびセンターリンクに対してねじ式ピンが回転することを可能にし、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【0046】

次に図11~図13を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション310は、一対のサイドリンク315、312、およびセンターリンク314を含む。センターリンク314は、ねじ式ピンまたはボルト式ピン316によりサイドリンク315と312との間に保持され、ピン316は、センターリンク314の中心領域314aと、サイドリンク315の開口315aおよびサイドリンク312の開口313とを通過して延び、対応する締結具またはナット318によりその中を通して保持される。ねじ式ピン316は、ねじ式ピン316のシャフト部316aのほぼ中間部または中間領域に位置するほぼ球状または環状の玉部材320を含む。当該技術分野で既知のように、チェーン10と同様に、チェーン310は、互いに接続されて搬送システムの周りで一続きのループを成す複数のリンクエッジを含む。説明を簡単にするために、チェーンのリンクエッジのうち1つのセクションまたはセットのみを図示し、本明細書で説明するが、チェーンのリンクエッジの他のセクションまたはセットもほぼ同一である。

【0047】

ねじ式ピン316は、中心部またはシャフト部316aと、シャフト部316aの一端にねじ部またはねじ端316bと、シャフト部316aの他端にヘッド部316cとを含

10

20

30

40

50

む。ねじ部 3 1 6 b はシャフト部 3 1 6 a よりも小さい直径を有し、シャフト部 3 1 6 a の端部が締結具またはナット 3 1 8 をねじ式ピン 3 1 6 に締め付けた際の締結具またはナット 3 1 8 に対して当接する、またはサイドリンク 3 1 2 の内側に対して当接する、当接面 3 1 6 d を提供して、チェーンが組み立てられた際にサイドリンク間の間隔を維持するようにする。ヘッド部 3 1 6 c は、締結具 3 1 8 がボルトに締結されている間にボルトが回転することを容易に防止するように、六角形ヘッド等を含んでもよい。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 ~ 図 1 3 において見られるように、ねじ式ピン 3 1 6 のヘッド 3 1 6 c はほぼ円形のヘッドである。サイドリンク 3 1 5 は一対のスロット開口 3 1 5 a を含み、スロット開口 3 1 5 a は、チェーンリンクの組み立ておよび分解を容易にするためにヘッド 3 1 6 c を受け入れるようなサイズにされてよい大きい内側開口 (inward opening) 3 1 5 b と、ヘッド 3 1 6 c を保持するようにヘッド 3 1 6 c よりも小さい直径を有する小さい外側開口 (outward opening) 3 1 5 c とを含む。小さい開口 3 1 5 c は、大きい開口 3 1 5 b に隣接して狭小スロット領域を画成して、シャフト部 3 1 6 a をスロット領域に沿って摺動させてヘッド部 3 1 6 c を小さい外側開口 3 1 5 c に配置し、それによりヘッド部 3 1 6 c が小さい開口 3 1 5 c に保持されるが、これについては以下で説明する。あるいは、サイドリンク 3 1 5 は、サイドリンク 3 1 2 と同様の円形アパーチャまたは通路を含んでもよく、これは、ねじ部 3 1 6 b およびシャフト 3 1 6 a をこのようなアパーチャまたは開口に挿入して、チェーンセクションを組み立てることができるからである。

【 0 0 4 9 】

サイドリンク 3 1 5 は、各端の小さい開口 3 1 5 c の円周の少なくとも一部に (at and at least partially around)、チェーンセクションが組み立てられるとねじ式ピン 3 1 6 のヘッド 3 1 6 c が収まる窪み区域または領域またはポケット 3 1 5 d を含む。ヘッド部 3 1 6 c の下部または合わせ面 3 1 6 d (図 1 3) は、湾曲しているか丸みがあることが好ましく、一方、窪み領域 3 1 5 d は、ヘッド部 3 1 6 c の合わせ面 3 1 6 d と窪み領域 3 1 5 d とをほぼ均一に係合させて合わせるように対応して形成される。対応して形成された合わせ面および窪み領域は、ピン 3 1 6 とリンク 3 1 5 との間の実質的に滑らかな回転を促し、チェーンがその搬送経路に沿って進む際にサイドリンク 3 1 5、3 1 2 およびセンターリンク 3 1 4 に対してボルト式ピン 3 1 6 が自由に回転できるようにする。

【 0 0 5 0 】

センターリンク 3 1 4 は、上述のセンターリンクとほぼ同様であってもよく、開口 3 1 4 a を画成し、センターリンクの各端に玉部材 3 2 0 を部分的に受け入れる内側曲面または凹状面 3 1 4 b を有して、チェーンが搬送経路に沿って移動する際に玉部材 3 2 0 でセンターリンク 3 1 4 を保持する、ほぼ楕円形または細長いリングを含んでもよい。

【 0 0 5 1 】

上述の玉部材およびチェーンと同様に、チェーン 3 1 0 の玉部材 3 2 0 は、玉部材 3 2 0 に沿った凹状面 3 1 4 b の摺動係合によるセンターリンク 3 1 4 の枢動を可能にする。これにより、チェーン 3 1 0 にさらなる柔軟性が与えられ、チェーンのリンクまたは継手が結合されることなく、チェーンを搬送経路のより急な垂直カーブに適応させることができる。チェーン 3 1 0 はこのように、より急な垂直方向のターンに適応し、かつ / または異なる軸を中心としたターンに適応することができる、ハーフリベットレス・ハーフボルト式のピンを備える。玉部材およびそれに対応して形成される凹状面は、このようにして、ほぼ一定の表面積にわたって負荷を分配することができるため、従来のボルト式チェーンが垂直方向の上り傾斜および下り傾斜に応じて間接運動する場合に通常生じる応力集中が低減するか、または実質的になくなる。玉部材と凹状面との係合は、従来のボルト式チェーンよりも広い表面積にわたってチェーンリンクとボルトとの間に負荷を分配するよう機能することもある。これにより、ボルトおよびチェーンリンクの磨耗が低減し、チェーンの保守を減らしてライフサイクルを延ばすことができる。

【 0 0 5 2 】

玉部材 3 2 0 は、ねじ式ピン 3 1 6 のシャフト 3 1 6 a 上に緩く摺動し、シャフト 3 1

10

20

30

40

50

6 a に沿って摺動または回転することができてもよく、またはシャフト 3 1 6 a にプレス嵌めされるかあるいはシャフト 3 1 6 a に対してほぼ固定されてもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。あるいは、ねじ式ピンおよび玉部材は、単一部品として鍛造または他の方法で一体形成されてもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。任意選択で、玉部材 3 2 0 は、シャフト部 3 1 6 a 上に緩く摺動してもよく、玉部材 3 2 0 の片側または両側でシャフト 3 1 6 a に沿ってまたはシャフト 3 1 6 a の周りに位置する中空のスペーシングまたはスリーブ（図 1 3 に全体的に 3 2 1 で示されるような）を含んで、ピン 3 1 6 のシャフト 3 1 6 a のほぼ中心領域に玉部材 3 2 0 を維持してもよい。スペーサ - 玉 - スペーサ構成または組立体は、単一部材として形成してもよく、またはシャフト部 3 1 6 a 上に摺動する別個の構成部品（2 つのスペーサおよび玉部材）であってもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。スペーサ - 玉 - スペーサ構成を単一構造体にするにより、ボルトの組み立ておよび玉部材の保守および交換（必要な場合）を実質的に簡略化することができる。

10

20

30

40

50

【0053】

ボルト式ピン 1 1 6 ' に関して上述したように、このようなスペーサ - 玉 - スペーサ構成は、ピンのシャフトの中心領域に玉部材を維持するのに役立つとともに、シャフトを中心とした玉部材のほぼ自由な回転運動を可能にする。これは、チェーンがその搬送経路に沿って曲がり移動する際に、玉部材をセンターリンク 3 1 4 の窪み 3 1 4 b と位置合わせして保つのに役立つ。スペーサ - 玉 - スペーサ組立体はピン全体を交換せずに交換することができるため、このスペーサ - 玉 - スペーサ構成により、ピンの磨耗部が低費用で交換できるようにもなる。ナットを取り外して、スペーサ - 玉 - スペーサ構造体（好ましくは単一構造体）をボルトから摺動させて外して交換することができ、それにより、ボルト式ピン全体を交換せずにボルト式ピンに新たな磨耗面（新たな玉部材）が設けられる。これは、特にピンがステンレス鋼または他の高価な材料で形成されている場合があり、したがって交換に費用がかかる可能性がある用途において、大幅な費用節減をもたらすことができる。

【0054】

図 1 4 および図 1 5 を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション 3 1 0 ' は、一対のサイドリンク 3 1 5、3 1 2、およびセンターリンク 3 1 4 ' を含む。センターリンク 3 1 4 ' は、ねじ式ピン 3 1 6 ' によりサイドリンク 3 1 5 と 3 1 2 との間に保持され、ピン 3 1 6 ' は、センターリンク 3 1 4 ' の中心領域 3 1 4 ' a と、サイドリンク 3 1 5 の開口 3 1 5 a およびサイドリンク 3 1 2 の開口 3 1 3 とを通して延び、対応する締結具またはナット 3 1 8 によりそれらの中を通して保持される。ねじ式ピン 3 1 6 ' は、ほぼ円筒状のシャフト部 3 1 6 a ' を含み、一方センターリンク 3 1 4 ' は、シャフト部 3 1 6 a ' と係合するほぼ平坦なまたは湾曲した、非凹状（non-concaved）面 3 1 4 b ' を含む。チェーン 3 1 0 ' は、それ以外の点では上述のチェーン 3 1 0 とほぼ同様であってよい。そのため、詳細な説明は本明細書では繰り返さない。ヘッド部 3 1 6 c ' は、湾曲しているか丸みがある合わせ面 3 1 6 d ' を含んでもよく、一方サイドリンク 3 1 5 は、上述のように、小さいスロット開口 3 1 5 c において対応して形成された合わせ面 3 1 5 d を含んで、チェーンリンクに対するピン 3 1 6 ' のほぼ滑らかな回転を促してもよい。任意選択で、ねじ式ピン 3 1 6 ' は、上記または下記のように、シャフト部 3 1 6 a ' の周りに形成または位置するほぼ円筒状のスリーブ部（図 1 4 および図 1 5 には示さない）を含んでもよい。

【0055】

さらに、丸形ヘッドピンに、ピンの各端に丸形ヘッドと、ヘッドまたはヘッド部間のシャフト部に玉部材とを設けてもよいことが、さらに想定される。ヘッド部は、サイドリンクの拡大されたほぼ円形の開口に挿入されて、サイドリンクの端に向かって外側に、狭小開口まで摺動することができる。狭小開口は、円形ヘッドが通って移動することを実質的に妨げ、それによりセンターリンクおよびピンに対してサイドリンクを保持する。サイドリンクは、狭小開口の周りに窪み区域を含み、丸形ヘッドをそこに受け入れて、サイドリ

リンクの拡大開口に向かったサイドリンクに対するピンの長手方向移動を実質的に妨げる。ピンはこのようにして、サイドリンクおよびセンターリンクに対して回転することができるとともに、チェーンにさらなる柔軟性を与えてチェーンの磨耗を低減することができる。

【0056】

例えば、図16～図18を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション410は、一対のサイドリンク412a、412b、およびセンターリンク414を含む。センターリンク414は、ピン416によりサイドリンク412aと412bとの間に保持され、ピン416は、センターリンク414の中心領域414aと、各サイドリンク412a、412bの開口413とを通して延びる。開口413は、大きいほぼ円形の内側開口413aと小さいほぼ円形の外側開口413bとを含む。ピン416の各ヘッド部416cは、各サイドリンク412a、412bの大きい開口413aよりも小さく、小さい端部開口413bよりも大きく、ピン416をサイドリンク412a、412b、およびセンターリンク414に保持する。ピン416は、ピン416のシャフト部416bのほぼ中間点または中間領域に位置するほぼ球状または環状の玉部材420を含む。センターリンク414は、上述のセンターリンクとほぼ同様であってよく、その各端に内側曲面または凹状面414bを有するほぼ楕円形または細長いリングであってよく、玉部材420を部分的に受け入れて、チェーンが搬送経路に沿って移動する際に玉部材420でセンターリンク414を保持する。当該技術分野で既知のように、チェーン10と同様に、チェーン410は、互いに接続されて搬送システムの周りで一続きのループを成す複数のリンケージを含む。説明を簡単にするために、チェーンのリンケージの1つのセクションまたはセットのみを図示し、本明細書で説明するが、チェーンの他のリンケージのセクションまたはセットもほぼ同一である。

【0057】

ピン416は、中心部またはシャフト部416aと、シャフト部416aの各端にヘッド部416cとを含む。ヘッド部416cは、ほぼ円形であり、傾斜または湾曲した下面部または合わせ面416d(図18)を含み、合わせ面416dは、シャフト部416aの各端からほぼ半径方向外側に延びて、ヘッド部416cがシャフト部416aよりも大きい直径を有するようになる。

【0058】

図16および図17において見られるように、各サイドリンク412a、412bは、一対のスロット開口413を含み、スロット開口413は、チェーンリンクの組み立ておよび分解を容易にするために大きい内側開口413aを通してヘッド416cを受け入れるようなサイズにされてよい。開口413aに挿入されると、ピン416およびヘッド部416cは、シャフト416aが外側スロットまたは開口413bに入るまで外側に移動することができる。次に、ヘッド部416cは、外側開口413bの湾曲した窪み部413c内に少なくとも部分的に収まることができ、ピン416およびサイドリンク412a、412b、およびセンターリンク414が全体で合わせて固定されるようになる。湾曲した窪み部または窪み領域413cは、ヘッド部416cの合わせ面416dにほぼ対応して形成され、ピンのヘッド部とサイドリンクとのほぼ均一な係合およびほぼ滑らかな回転を促す。窪み部413cおよびヘッド部416cの合わせ面416dはほぼ円形であり、対応して形成されているため、ピン416は、チェーンが搬送経路に沿って移動する際にサイドリンク412a、412bに対して回転することができ、それにより、ピン416の磨耗がほぼ均一に分布されて、ピン416のライフサイクルが延びる。

【0059】

上述の他の玉部材と同様に、チェーン410の玉部材420は、玉部材420に沿った凹状面414bの摺動係合によるセンターリンク414の駆動を可能にする。これにより、チェーン410にさらなる柔軟性が与えられ、チェーンのリンクまたは継手が結合されることなく、チェーンを搬送経路のより急な垂直カーブに適応させることができる。チェーン410はこのように、より急な垂直方向のターンに適応し、かつ/または異なる軸を

中心としたターンに適應することができるピンを備える。玉部材およびそれに対応して形成される凹状面は、このようにして、ほぼ一定の表面積にわたって負荷を分配することができるため、従来のチェーンが垂直方向の上り傾斜および下り傾斜に応じて間接運動する場合に通常生じる応力集中が低減するか、または実質的になくなる。玉部材と凹状面との係合は、従来のチェーンよりも広い表面積にわたってチェーンリンクとピンとの間に負荷を分配するよう機能することもできる。これにより、ボルトおよびチェーンリンクの磨耗が低減し、チェーンの保守を減らしてライフサイクルを延ばすことができる。

【 0 0 6 0 】

次に図 1 9 および図 2 0 を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション 4 1 0 ' は、一対のサイドリンク 4 1 2 a、4 1 2 b、およびセンターリンク 4 1 4 ' を含む。センターリンク 4 1 4 ' は、回転可能なピン 4 1 6 ' によりサイドリンク 4 1 2 a と 4 1 2 b との間に保持され、回転可能なピン 4 1 6 ' は、センターリンク 4 1 4 ' の中心領域 4 1 4 a ' と、各サイドリンク 4 1 2 a、4 1 2 b の開口 4 1 3 とを通して延びる。ピン 4 1 6 ' はほぼ円筒状のシャフト部 4 1 6 a ' を含み、センターリンク 4 1 4 ' は、シャフト部 4 1 6 a ' と係合するほぼ平坦なまたは非凹状の面 4 1 4 b ' を含む。ピン 4 1 6 ' の両ヘッド部 4 1 6 c ' は、ほぼ丸形かつほぼ円形の合わせ面 4 1 6 d ' を備え、サイドリンク 4 1 2 a、4 1 2 b は、合わせ面 4 1 6 d ' と係合する、対応して形成された窪み区域または領域または係合面 4 1 3 c を含み、ピン 4 1 6 ' とサイドリンク 4 1 2 a、4 1 2 b との間のほぼ滑らかな回転を促す。チェーン 4 1 0 ' は、それ以外の点では上述のチェーン 4 1 0 とほぼ同様であってよい。ため、詳細な説明は本明細書では繰り返さない。任意選択で、ピン 4 1 6 ' は、上記または下記のように、シャフト部 4 1 6 a ' の周りに形成または位置するほぼ円筒状のスリーブ部（図 1 9 および図 2 0 には示さない）を含んでもよい。

【 0 0 6 1 】

チェーンセクションのピンのヘッド部は非円形であってもよく、サイドリンクの少なくとも 1 つの窪み部はそれに対応して非円形であってもよく、ヘッド部、したがってピンが、サイドリンクに対して回転不可能に固定されてもよいことが、さらに想定される。例えば、ヘッド部およびサイドリンクの窪み領域は、2 つ以上の側部を有するように形成されて、ヘッドと窪み領域との非回転的な係合をもたらしつつ、ヘッドおよびボルトまたはピンを手動で回転させて、シャフトおよび玉部材とセンターリンクとの磨耗面係合を調整または変更できるようにしてもよい。例えば、ボルト式ピンのピンまたはボルト部（シャフトおよびヘッド）は、60°または90°、あるいは他のいくつかの量だけ（ヘッドおよび窪み領域の側部の数に応じる）ラチェット式に動く（ratcheted）かまたは回転して、シャフトおよび玉部材に新たな磨耗面（センターリンクと係合し、リンクが曲がって互いに対して回転する際に磨耗する部分）を提供することができる。本発明の調整可能またはダイヤル回転可能な（dialable）ピン構造は、このようにしてピンのライフサイクルを著しく延ばすことができる。これは、玉部材（またはスペーサ - 玉 - スペーサ組立体）を必要に応じて交換することができ、かつ/またはピンを選択的に回転させて必要に応じて新たな磨耗面を提供することができ、これによりピンまたはボルト式ピンの全体的な寿命を実質的に延ばすことができるからである。

【 0 0 6 2 】

各磨耗面は、ピンの回りを約 60°、90°、または 120° 等にわたって覆うことができ、これによりピンは必要に応じてその量だけ回転して、ピンの周りに 6 つ、4 つ、または 3 つの異なる磨耗面または磨耗面部分を提供して、したがって各磨耗面部分の磨耗量または磨耗時間を制御することを容易にすることができる。これは、チェーンが精密なピッチ設計である（チェーンの長さが小さい公差範囲で指定されている）ために、ピンの 1 つまたは複数の過度の磨耗がピッチに影響を与える可能性があり、これによりチェーン（複数可）が結合する可能性がある（2 つのこのようなチェーンの間に何かは接続されているかまたは挟まった（cradled）状態で、これらのチェーンが互いに並んで移動している場合）か、または他の点でチェーンまたはコンベヤに悪影響を与える可能性があるような

用途で、特に有用であり得る。この場合、このようなチェーンのピンをダイヤル回転または回転させて、各ピンに新たな磨耗面を提供し、それによりピンをその元の公差に効果的にリセットし、したがってチェーンをその元の指定長にリセットすることができる。例えば、各ピンを第2の位置または第3の位置または任意の他の位置にダイヤル回転させて、新たな磨耗面を磨耗位置に移動させてもよい。場合によっては、適切な調整を行うために第1のピンまたはピンのセットのみをリセットする必要があるかもしれない。任意選択で、ピンまたはシャフト部（または磨耗面）の磨耗度を監視または測定してもよく、ピンを選択的に回転させてピンの磨耗面の磨耗を制限してもよい。ピンのヘッド部の各ステーションまたはローブに、磨耗面のどの部分（複数可）がすでに選択されたか、または使用されたかを示すために印または番号を付けてもよいことが、さらに想定される。

10

【0063】

例えば、図21および図22を参照すると、ピン516のヘッド部516cおよびサイドリンク512の開口513bは非円形であってもよく、その場合、ピン516はチェーンまたはチェーンセクション510のサイドリンク512を通してそこに回転不可能に位置するようになる。例えば、ヘッド部516cを、3つ以上の側部または部分516e（図21および図22に示す湾曲したほぼ等しいサイズの3つの側部等）を有するローブ形または非円形にし、窪み区域513cをヘッド部を受け入れるように対応した形状にしてもよく、サイドリンク512の対応して形成された窪み区域または凹部（impression）513c内のヘッド部516cの合わせ面が、サイドリンク512に対するピン516の回転を実質的に妨げるようにする。例えば、ヘッド部の側部の1つまたは複数、サイドリンクのアーチャの側壁の対応する1つまたは複数と係合して、サイドリンクに対するピンの回転を実質的に妨げることができる。シャフト部516aおよび/または玉部材520の磨耗面は、このようにして、窪み513c内にヘッド516cをほぼ固定することによりサイドリンク512に対してほぼ固定することができ、チェーンが搬送経路に沿って進む際にシャフトおよび/または玉部材の一部のみがセンターリンク514の凹状面514bに接触して磨耗するようになる。

20

【0064】

ピンは、各位置（図21および図22の例示的な実施形態の3つの位置のそれぞれのような、または以下で述べる図23～図25の例示的な実施形態の6つの位置のそれぞれのような、またはこのような構成に適した任意の他の数の位置のような位置）にある場合にチェーンリンクに対してほぼ回転不可能であってもよく、チェーンリンクに対するピンのシャフト部の磨耗面を調整するように位置間で選択的に調整可能であることにより、磨耗面の一部（複数可）とチェーンリンクとを選択的に係合させてもよい。このような構成は、1回ごとにピンの特定の磨耗面を磨耗させることによりピンの磨耗およびライフサイクルの制御を可能にし、ピンの1つの磨耗面からピンの次の磨耗面への制御された、または手動の、または選択的な回転を可能にする。このように、本発明のピンおよびサイドリンク構成はダイヤル回転可能なピンを提供し、このピンを手動で選択的にダイヤル回転または回転させて、第1の磨耗面が十分に磨耗した後にサイドリンクに対する新たな磨耗面を提供することができる。このような構成により、ピンの各磨耗面または磨耗面部が使用される時間を制御することが容易になる。

30

40

【0065】

任意選択で、図23～図25を参照すると、ピン516'のヘッド部516c'およびサイドリンク512'の開口513b'は非円形であってもよく、その場合、ピン516'がチェーンまたはチェーンセクション510'のサイドリンク512'を通してそこに回転不可能に位置するようになる。図23～図25に示すように、ヘッド部516c'はほぼ六角形であってもよく、その場合、窪み区域513c'はヘッド部を受け入れるように対応した形状であり、サイドリンク512'の対応して形成された窪み区域または凹部513c'内へのヘッド部516c'の嵌め合いが、サイドリンク512'に対するピン516'の6つの位置の回転を実質的に妨げる。シャフト部516a'および/または玉部材520'の磨耗面は、窪み513c'内にヘッド516c'をほぼ固定することに

50

よりサイドリンク 5 1 2' に対してほぼ固定することができ、チェーンが搬送経路に沿って進む際にシャフトおよび/または玉部材の一部のみがセンターリンク 5 1 4 の凹状面 5 1 4 b に接触して磨耗するようになる。続いて、上述のようにピン 5 1 6' をサイドリンク 5 1 2' の窪み 5 1 3 c' に対して次の向きに回転させることにより、磨耗面を新たな面に調整またはダイヤル回転させることができる。

【0066】

任意選択で、図 2 6 および図 2 7 を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション 5 1 0' は、ピン 5 1 6' を含んでもよく、ピン 5 1 6' は、ほぼ円筒状のシャフト部 5 1 6 b' の両端に整形された (shaped)、またはローブ形の、または六角形のヘッド部 5 1 6 c' を備えてもよい。センターリンク 5 1 4' は、シャフト部 5 1 6 b' と係合するほぼ平坦なまたは湾曲した、非凹状面 5 1 4 b' を含む。ピン 5 1 6' およびサイドリンク 5 1 2' は、それ以外の点では上述のピン 5 1 6' とほぼ同様であってよい。ため、詳細な説明は本明細書では繰り返さない。

10

【0067】

任意選択で、図 2 8 ~ 図 3 0 を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション 6 1 0 は、ねじ式ピンまたはボルト 6 1 6 を含んでもよく、ピン 6 1 6 は、シャフト部 6 1 6 a と、一端には整形された、またはローブ形の、または六角形のヘッド部 6 1 6 c と、他端にはナットまたはねじ式締結具等 6 1 8 (図 3 0) を受け入れるねじ部 6 1 6 b とを備えてもよい。ヘッド部 6 1 6 c は、一方のサイドリンク 6 1 2 a の対応して形成または整形された窪み 6 1 3 c に受け入れられることができ、ほぼ円筒状のシャフト部 6 1 6 a および/またはねじ式端部 6 1 6 b は、チェーン 6 1 0 の他方のサイドリンク 6 1 2 b の開口 6 1 3 を通って延びることができる。センターリンク 6 1 4 は、ピン 6 1 6 のシャフト部 6 1 6 a に沿って位置する玉部材 6 2 0 と係合する凹状内面 6 1 4 b を含む。玉部材 6 2 0 は、シャフト部 6 1 6 a の一部として形成してもよく、またはシャフト部 6 1 6 a 上に摺動させるか、形成するか、または成形してもよく、ピン 6 1 6 は、シャフト部 6 1 6 a に沿ってその上に上記または下記のタイプのスリーブの任意のもの等のほぼ円筒状のスリーブ部を含んでもよい。チェーン 6 1 0 は、上述のように、それ以外の点では上述のチェーン 5 1 0 とほぼ同様であってよい。ため、詳細な説明は本明細書では繰り返さない。

20

【0068】

任意選択で、図 3 1 および図 3 2 を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション 6 1 0' は、ねじ式ピンまたはボルト 6 1 6' を含んでもよく、ピン 6 1 6' は、シャフト部 6 1 6 a' と、一端には非円形またはローブ形または六角形のヘッド部 6 1 6 c' と、他端にはナットまたはねじ式締結具等 6 1 8 を受け入れるねじ部 6 1 6 b' とを備えてもよい。ヘッド部 6 1 6 c' は、一方のサイドリンク 6 1 2 a の対応して形成または整形された窪み 6 1 3 c に受け入れられることができ、ほぼ円筒状のシャフト部 6 1 6 a' および/またはねじ式端部 6 1 6 b' は、チェーン 6 1 0' の他方のサイドリンク 6 1 2 b の開口 6 1 3 を通って延びることができる。センターリンク 6 1 4' は、ピン 6 1 6' のシャフト部 6 1 6 a' と係合するほぼ平坦なまたは非凹状の内面 6 1 4 b' を含んでもよい。任意選択で、ピン 6 1 6' は、シャフト部 6 1 6 a' に沿ってその上に上記または下記のタイプのスリーブ部のようなほぼ円筒状のスリーブ部を含んでもよい。チェーン 6 1 0' は、上述のように、それ以外の点では上述のチェーン 6 1 0 とほぼ同様であってよい。ため、詳細な説明は本明細書では繰り返さない。

30

40

【0069】

このように、本発明のダイヤル回転可能なピン構成は、これらのチェーンおよびピンのライフサイクルを著しく延ばすことができる。これは、ピンの 1 つまたは複数が十分に磨耗した場合にピンを交換する必要がないからである。このようなピンヘッドおよびサイドリンク構造は、玉部材等を有するピンで、またはほぼ円筒状のシャフト部を有するが玉部材は有さないピンで実施することができ、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。また、このようなダイヤル回転可能なピンの概念は、ピンのヘッド (複数可) がローブ形または非円形であるかまたは成形されており (lobed or non-circular shaped or fo

50

rmed)、サイドリンクの一方の対応して形成された窪みと係合するようになっている両頭ピン(double-headed pin)または単頭(single-headed)またはボルト式ピンでの使用に適しており、ボルト式ピンのねじ端は、他方のサイドリンクの円形開口を通して延びることができ、ナットまたは他の締結具により円形開口に固定されることができるが、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【0070】

本発明のセンターリンクの玉部材および/または凹状面は、金属材料を含んでもよく、あるいはナイロンまたはプラスチックまたはポリマー材料を含んでもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。選択される材料は、チェーンが使用時に負荷がかかった状態で様々なカーブを進んでいる際の、玉および/または凹状面の磨耗を最小限に抑えることができる、耐久性の高い材料であることが好ましい。

10

【0071】

したがって、本発明は、チェーンリンクがチェーン経路における急な垂直方向の変化に適応して移動することを容易にするよう柔軟性が改善された、ボルト式またはピン式、あるいは半分ボルト式のチェーンを提供する。本発明の玉部材は、チェーンが搬送経路に適応して移動する際に、センターリンクとサイドリンクとの間で枢動することができる。より詳細には、玉部材は、センターリンクがボルト、スタッド、またはピンの縦軸の周りを従来の方法で枢動することを可能にするとともに、センターリンクが玉部材の周りを、サイドリンクに対する上方または下方の枢動等、他の方向にも枢動できるようにする。本発明の玉部材およびボルトまたはスタッドの組み合わせは、このようにして、チェーン継手で結合または過度の磨耗を生じさせずに、ボルト式チェーンが搬送経路に沿った傾斜に適応することを可能にする。また、本発明の玉およびソケット型接続により、チェーンは両方の軸を中心として曲がることができ、これによりさらに、チェーンがトラックの十分な長さにならないうちに曲がりながらまたは螺旋状に進む(twist or corkscrew)ことを可能にすることができる。玉部材はボルトまたはスタッドに緩く嵌めてもよい。本発明の玉部材は、ボルトまたはスタッドの組み立てプロセスを容易にし、ボルト式チェーンの整備または保守のためにチェーンリンクを容易に分解または分断することも促す。このように、本発明は、製造および組み立てが容易な、柔軟性がある高いチェーンを提供する。

20

【0072】

次に図33および図34を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション710は、一対のサイドリンク712a、712b、およびセンターリンク714を含む。センターリンク714は、Iピンまたは他のタイプのピン、ボルト、スタッド等のようなピン716により、サイドリンク712aと712bとの間に保持され、サイドリンク712a、712bは、センターリンク714の中心領域または開口714aと、各サイドリンク712a、712bの開口713aとを通して延びる。ピン716は、各サイドリンク712a、712bの窪み領域713bと係合するピン716の両ヘッド部716aにより、サイドリンク712a、712bを通してそこに保持される。ピン716は、ピン716のシャフト部716bの周りに成形されるほぼ球状または環状の玉部材720を含む。当該技術分野で既知のように、チェーン710は、互いに接続されて搬送システムの周りで一続きのループを成す複数のリンケージを含む。説明を簡単にするために、チェーンのリンケージの1つのセットのみを図示し、本明細書で説明するが、チェーンの他のリンケージもほぼ同一である。

30

40

【0073】

ピン716のシャフト部716bは、金属材料を含んでもよく、ほぼ平滑な外面を提供してもよい。シャフト部716bは、シャフト部の低摩擦係数面を提供するように、コーティングまたは処理されてもよく、または材料が堆積されてもよい。例えば、シャフト部は、テフロン(登録商標)製材料、または硬質の炭素またはダイヤモンドのような材料、あるいは任意の他の耐久性のある低摩擦係数材料または滑り材料で処理されてもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。低摩擦係数または滑り面は、成形されたスリーブまたは玉720(以下で説明する)を外すことを容易にし、さらに、チェーンが

50

その搬送経路に適応して移動する際に、ピンのシャフトに対するスリーブまたは玉 7 2 0 の回転または移動を促す。I ピンタイプの締結具またはコネクタとして示されているが、サイドリンク 7 1 2 a、7 1 2 b、およびセンターリンク 7 1 4 は、チェーンのリンクを接続する任意の他のタイプのピン、ボルト、またはスタッドにより互いに保持されることができ、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【0074】

ピン 7 1 6 の各ヘッド部 7 1 6 a は、ほぼ矩形のヘッドを含んでもよく、ヘッド 7 1 6 a の一部がシャフト部 7 1 6 b の端から外側横方向に、逆方向に延びるようになる。各サイドリンク 7 1 2 a、7 1 2 b は一对のスロット開口 7 1 3 a を含み、スロット開口 7 1 3 a は、チェーンリンクの組み立ておよび分解を容易にするために、ヘッド 7 1 6 a が図 3 3 および図 3 4 に示す向きから約 90° 回転するとヘッド 7 1 6 a を受け入れるサイズにされてもよい。各サイドリンク 7 1 2 a、7 1 2 b は、その各端にチェーンが組み立てられるとピン 7 1 6 のヘッド 7 1 6 a が収まる窪み領域またはポケット 7 1 3 b を含む。窪み領域 7 1 3 b は、突起端部 7 1 3 c および突起内側部 7 1 3 d により画成され、これらはヘッド 7 1 6 a の側部と係合して、サイドリンク 7 1 2 a、7 1 2 b、およびセンターリンク 7 1 4 に対するピン 7 1 6 の回転を実質的に妨げる。

【0075】

センターリンク 7 1 4 は、内側開口 7 1 4 a を画成するほぼ楕円形または細長いリングを含んでもよい。センターリンク 7 1 4 は、その各端に内側曲面または凹状面 7 1 4 b (図 3 3 および図 3 4) を含み、ここに玉部材 7 2 0 を係合させて部分的に受け入れて、チェーンが搬送経路に沿って移動する際に玉部材 7 2 0 でセンターリンク 7 1 4 を保持する。任意選択で、凹状面 7 1 4 b は、上述のピン 7 1 6 のシャフト部 7 1 6 b と同様に、低摩擦係数材料でコーティングまたは処理されて、玉部材 7 2 0 とセンターリンク 7 1 4 との摩擦を低減させることができる。

【0076】

玉部材 7 2 0 は、ピン 7 1 6 のほぼ平滑な金属シャフト部 7 1 6 b 上に成形されるプラスチックまたはポリマー部材を含んでもよい。玉部材 7 2 0 は、ピン 7 1 6 が形成された後にシャフト部 7 1 6 b の周りに成形され、次に、シャフト部の周りで冷却および硬化される。シャフト部 7 1 6 b はほぼ平滑な、好ましくは滑る外面を有するため、玉部材 7 2 0 は、玉部材 7 2 0 をシャフト部材 7 1 6 b から外すためにシャフト部 7 1 6 b に対して捻るか、摺動させるか、または他の方法で移動させることができる。次に、玉部材 7 2 0 は、シャフト部 7 1 6 b に沿ってその周りを自由に回転可能かつ移動可能であり、玉部材 7 2 0 とピン 7 1 6 とを相対運動させることができる。このように、玉部材 7 1 6 は、ピン 7 1 6 およびセンターリンク 7 1 4 に対して回転可能な一体形成された玉を提供する。玉部材 7 1 6 は、上述のもののような、玉部材の一端または両端から延びる 1 つまたは複数のスペーサまたはスリーブ部を含むことにより、シャフト部に沿って玉部材を所定位置に保持することを助ける。

【0077】

玉部材 7 2 0 は、ピン 7 1 6 のシャフト部 7 1 6 b の周りにポリマー材料を射出成形することにより形成してもよく、または任意の他の成形プロセスまたは方法により形成してもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。玉部材 7 2 0 は、ナイロン材料または充填ナイロン材料 (filled nylon material)、PBT 材料、あるいはエンジニアリングプラスチック等のような、耐久性のある硬質ポリマー材料から形成されてもよい。しかしながら、明らかに、本発明の範囲に影響を与えることなく、他の材料を玉部材 7 2 0 のために用いることもできる。

【0078】

任意選択で、玉部材 7 2 0 は、耐久性および低摩擦係数を有する外面を提供し、玉部材 7 2 0 とセンターリンク 7 1 4 との相対運動を高めることもできる。任意選択で、玉部材 7 2 0 は、上述のシャフト部 7 1 6 b と同様に、滑り材料または低摩擦係数材料でコーティングして、構成部品間の摩擦をさらに低減させることができ、これは本発明の範囲に影響

10

20

30

40

50

響を与えるものではない。

【0079】

玉部材720は、このようにして、玉部材720とピン716のシャフト部716bとの摺動係合および/または凹状面714bと玉部材720との摺動係合により、センターリンク714を駆動させる。これにより、チェーン710にさらなる柔軟性が与えられ、チェーンのリンクまたは継手が結合されることなく、チェーン710を搬送経路のより急な垂直カーブに適応させることができる。玉部材およびそれに対応して形成される凹状面は、このようにして、ほぼ一定の表面積にわたって負荷を分配することができるため、従来のチェーンが垂直方向の上り傾斜および下り傾斜に応じて間接運動する場合に通常生じる応力集中が低減するか、または実質的になくなる。玉部材と凹状面との係合は、従来のチェーンよりも広い表面積にわたってチェーンリンクとピンとの間に負荷を分配するよう機能することもできる。これにより、ピンおよびチェーンリンクの磨耗が低減し、その結果チェーンの保守を減らしてライフサイクルを延ばすことができる。また、チェーン710はピン716のシャフト716bおよび/またはセンターリンク714に低摩擦係数面を設けることができるため、玉部材720は、センターリンク714とピン716との間の摩擦量を低減することができ、これによりさらに、構成部品の磨耗が低減し、その結果チェーンの保守をさらに減らしてライフサイクルをさらに延ばすことができる。

10

【0080】

次に図35を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション710'は、サイドリンク712a、712b、およびセンターリンク714を含み、これらはピン716'により互いに保持される。サイドリンク712a、712b、およびセンターリンク714は、チェーン710に関して上述したサイドリンクおよびセンターリンクとほぼ同様であるため、これらの構成部品の詳細な説明は本明細書では繰り返さない。

20

【0081】

ピン716'は、ピン716と同様のヘッド部716a'および両ヘッド部716a'間に延びるシャフト部716b'を含む。シャフト部716b'は、ほぼ円筒状のシャフト部を含み、その中心領域に切欠セクション(notched section)または狭小セクション716c'を含む。ピン716'の切欠セクション716c'は、シャフト部716b'の周りに円周方向に延びることにより、シャフト部716b'の直径の小さい中心領域を画成することができる。しかしながら、切欠セクション716c'は、任意選択で、シャフト部の中心領域の一部に別個の切欠部または切り込み(indents)または溝を設けてもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

30

【0082】

上述のピン716と同様に、ピン716'のシャフト部716b'および切欠セクション716c'は、ほぼ平滑な円筒状の外面を提供してもよい。シャフト部716b'は、チェーン710のピン716に関して上述したような、シャフト部の低摩擦係数面を提供するように、コーティングまたは処理されてもよい。低摩擦係数または滑り面は、成形されたスリーブまたは玉720'(以下で説明する)を外すことを容易にし、さらに、チェーンがその搬送経路に適応して移動する際に、ピンのシャフトに対するスリーブまたは玉720'の回転または移動を促す。Iピンタイプの締結具またはコネクタとして示されているが、リンク712a、712b、および714は、上述の原理を用いて形成されるような、チェーンのリンクを接続する任意の他のタイプのピン、ボルト、またはスタッドにより互いに保持されることができ、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

40

【0083】

ピン716'は、ピン716'のシャフト部716b'の周りにほぼ球状または環状の玉部材720'を含む。玉部材720'は、ピン716'のほぼ平滑なシャフト部716b'上に成形されるプラスチックまたはポリマー部材を含んでもよく、その場合、玉部材720'の内側部分は、ピン716'の切欠セクション716c'内に成形される。玉部材720'は、ピン716'が形成された後にシャフト部716b'の周りに成形され、続いてシャフト部の周りで冷却および硬化される。シャフト部716b'および切欠セク

50

ション 716c' は、ほぼ平滑で円筒形の外面を有してもよく、これは滑り材料またはコーティングで処理されてよい。玉部材 720' をシャフト部材 716b' から外すために、玉部材 720' をシャフト部 716b' に対して捻るかまたは他の方法で移動させることができる。次に、玉部材 720' は、玉部材 720' とピン 716' とを相対運動させるように、シャフト部 716b' の切欠セクション 716c' の周りを自由に回転可能である。切欠セクション 716c' は、玉部材 720' を所定位置に保持する役割を果たし、ピン 716' のシャフト部 716b' に沿った玉部材 720' の長手方向の移動を制限するか、または実質的に妨げる。

【0084】

玉部材 720 と同様に、玉部材 720' は、ピン 716' のシャフト部 716b' の周りにポリマー材料を射出成形することにより形成してもよく、または任意の他の成形プロセスまたは方法により形成してもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。任意選択で、玉部材 720' は、耐久性があり、かつ玉部材 720' とセンターリンク 714 との相対運動を高めるように低摩擦係数を有する外面を提供してもよい。任意選択で、玉部材 720' は、玉部材 720' に関して上述したような滑りまたは低摩擦係数材料でコーティングされて、構成部品間の摩擦をさらに低減させてもよい。上述のように、センターリンク 714 の凹状面 714b は、玉部材 720' と係合するより低い摩擦係数を有する面を提供するように、同様にまたは他の方法でコーティングまたは処理することもできる。

【0085】

次に図 36 を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション 810 は、サイドリンク 712a、712b、およびセンターリンク 714 を含み、これらはピン 816 により互いに保持される。サイドリンク 712a、712b、およびセンターリンク 714 は、チェーン 710 に関して上述したサイドリンクおよびセンターリンクとほぼ同様であってよい。これらの構成部品の詳細な説明は本明細書では繰り返さない。

【0086】

ピン 816 は、ピン 716 と同様に両ヘッド部 816a と、両ヘッド部 816a 間に延びるシャフト部 816b とを含む。シャフト部 816 はほぼ円筒状のシャフト部を含み、そのほぼ中心領域に一体形成される球状または環状の玉部材 820 を含む。上述のピン 716 と同様に、ピン 816 のシャフト部 816b および玉部材 820 は、ほぼ平滑な外面を提供してもよい。シャフト部 816b および玉部材 820 は、チェーン 710 のピン 716 に関して上述したように、低摩擦係数面を提供するようにコーティングまたは処理してもよい。低摩擦係数または滑り面は、成形されたスリーブ 817 (以下で説明する) をピン 816 のシャフト部および玉部材から外すことを容易にし、さらに、チェーンがその搬送経路に適応して移動する際に、ピンのシャフトおよび玉に対するスリーブの回転または移動を促す。I ピンタイプの締結具またはコネクタとして示されているが、リンク 712a、712b、および 714 は、上述の原理を用いて形成されるようなチェーンのリンクを接続する任意の他のタイプのピン、ボルト、またはスタッドにより互いに保持されることができ、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【0087】

ピン 816 は、シャフト部 816b および玉部材 820 の周りに成形されたポリマーまたはプラスチックのスリーブ部 817 を含む。シャフト部 816b および玉部材 820 の滑り面は、スリーブ部 817 がシャフト部 816b 上に成形された後にスリーブ部 817 がシャフト部 816b を外すことができるようにし、シャフト部 816b および玉部材 820 の周りでスリーブ部 817 が回転できるようにする。任意選択で、スリーブ部 817 は、スリーブ部 817 をセンターリンク 714 の凹状面 714b と係合させるための、耐久性が高い滑りまたは低摩擦面を提供してもよい。図 36 において見られるように、スリーブ部 817 は、シャフト部 816b に沿ってヘッド部 816a まで延び、シャフト部 816b とサイドリンク 712a、712b の開口 713a の端壁 713e とを係合させるための、耐久性が高く任意選択の滑りまたは低摩擦面を提供してもよい。

【0088】

玉部材720および720'と同様に、スリーブ部817は、ピン816が形成された後にシャフト部816b上に成形されてもよい。ピン816のシャフト部816bおよび玉部材820は、ほぼ平滑な面を提供し、かつスリーブ部817が成形される処理済み滑り面を有することができるため、スリーブ部は、成形されたスリーブ部をシャフト部816bおよび玉部材820から外すために、ピン816に対して捻るかまたは他の方法で移動させることができ、スリーブ部817はシャフト部816bおよび玉部材820の周りをほぼ自由に回転可能となることができる。チェーン810が組み立てられると、スリーブ部817はそれにより、チェーンがその搬送経路にわたって曲がるすなわち屈曲する際にサイドリンク712a、712b、センターリンク714、およびピン816に対して移動可能となることができる。

10

【0089】

玉部材720と同様に、スリーブ部817は、ピン816のシャフト部816bおよび玉部材820の周りにポリマー材料を射出成形することにより形成されてもよく、または任意の他の成形プロセスまたは方法により形成してもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。任意選択で、スリーブ部817は、低摩擦係数を有する外面を提供して（あるいはそのような材料またはコーティングで処理して）、玉部材720に関して上述したようなスリーブ部817とセンターリンク714との相対運動を高めてもよい。上述のように、センターリンク714の凹状面714bは、スリーブ部817と係合するより低摩擦係数を有する面を提供するように、同様にまたは他の方法でコーティングまたは処理することもできる。

20

【0090】

次に図37を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション810'は、サイドリンク712a、712b、およびセンターリンク714'を含み、これらはピン816'により互いに保持される。サイドリンク712a、712b、およびセンターリンク714'は、チェーン710に関して上述したサイドリンクおよびセンターリンクとほぼ同様であってよい。これらの構成部品の詳細な説明は本明細書では繰り返さない。しかしながら、チェーン810'のセンターリンク714'は、その端部にほぼ直線状であるかまたはわずかに湾曲したピン係合面714b'を有してもよく、凹状のピン係合面を含まない。

30

【0091】

ピン816'は、ピン716と同様に両ヘッド部816a'と、両ヘッド部816a'間に延びるシャフト部816b'を含む。シャフト部816'はほぼ円筒状のシャフト部を含み、ほぼ平滑な外面を提供することが好ましい。シャフト部816b'は、チェーン710のピン716に関して上述したように、シャフト部の低摩擦係数面を提供するようにコーティングまたは処理してもよい。例えば、シャフト部は、構成部品間の摩擦を実質的に低減するために、テフロン（登録商標）製材料、または硬質のダイヤモンドのような材料、あるいは任意の他の低摩擦係数材料または滑り材料で処理されてもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。低摩擦係数または滑り面は、成形されたスリーブ817'を外すことを容易にし、さらに、チェーンがその搬送経路に適応して移動する際に、ピンのシャフトに対するスリーブの回転または移動を促す。Iピンタイプの締結具またはコネクタとして示されているが、サイドリンク712a、712b、およびセンターリンク714'は、上述の原理を用いて形成されるようなチェーンのリンクを接続する任意の他のタイプのピン、ボルト、またはスタッドにより互いに保持されることができ、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

40

【0092】

ピン816'は、シャフト部816b'の周りに成形されたポリマーまたはプラスチックのスリーブ部817'を含む。任意選択で、スリーブ部817'は、スリーブ部817'をセンターリンク714'の面または端部714b'と係合させるための、耐久性が高い滑りまたは低摩擦面を提供してもよい。図37において見られるように、スリーブ部8

50

１７'は、シャフト部８１６ｂ'に沿ってヘッド部８１６ａ'まで延び、シャフト部８１６ｂ'とサイドリンク７１２ａ、７１２ｂの開口７１３ａの端壁７１３ｅとを係合させるための、高い耐久性（および任意選択で滑りまたは低摩擦面）を提供するようにしてもよい。上述のように、センターリンク７１４'の端部は、スリーブ部８１７'とセンターリンク７１４'とが係合するためのより低い摩擦係数を有する面を提供するように、同様にまたは他の方法でコーティングまたは処理することもできる。

【００９３】

玉部材７２０および７２０'ならびにスリーブ部８１７と同様に、スリーブ部８１７'は、ピン８１６'が形成された後にシャフト部８１６ｂ'上に成形される。ピン８１６'のシャフト部８１６ｂ'は、スリーブ部８１７ｂ'が成形されるほぼ平滑な滑り面を提供するため、スリーブ部は、スリーブ部をシャフト部８１６ｂ'から外すために、ピン８１６'に対して捻るかまたは他の方法で移動させることができ、スリーブ部８１７'はシャフト部８１６ｂ'の周りをほぼ自由に回転可能となることができる。チェーン８１０'が組み立てられると、チェーンがその搬送経路にわたって曲がるすなわち屈曲する際に、スリーブ部８１７'はサイドリンク７１２ａ、７１２ｂ、センターリンク７１４'、およびピン８１６'に対して移動可能となる。玉部材７２０と同様に、スリーブ部８１７'は、ピン８１６'のシャフト部８１６ｂ'の周りにポリマー材料を射出成形することにより形成されてもよく、または任意の他の成形プロセスまたは方法により形成されてもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【００９４】

図３８に示すように、チェーンまたはチェーンセクション９１０は、ピン９１６と、サイドリンク（図示せず）と、センターリンク９１４とを含んでもよい。センターリンク９１４は各端に、ピン９１６のシャフト部９１６ｂと係合するプラスチックまたはポリマーインサートまたは部材９１５を含む。プラスチックインサート９１５は、センターリンク９１４のプラスチックインサート９１５とピン９１６とを係合させるために、耐久性のある滑りまたは低摩擦材料面でコーティングまたは処理されてもよく、あるいはそのような面を提供してもよい。インサート９１５は、射出成形プロセス等によるなどして、センターリンク９１４の端部９１４ｂに成形することができる。しかしながら、インサート９１５は、他の成形手段によりセンターリンク９１４に成形されてもよく、またはセンターリンク９１４にスナップ嵌めされるか、あるいは取り外し可能に取り付けまたは添装されてもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【００９５】

ピン９１６は、両ヘッド部９１６ａと、両ヘッド部９１６ａ間に延びるシャフト部９１６ｂとを含む。シャフト部９１６は、ほぼ円筒状のシャフトを含んでもよく、ほぼ平滑な外面を提供してもよい。ピン７１６と同様に、シャフト部９１６は、滑りまたは低摩擦係数面を提供するようにコーティングまたは処理されてもよい。しかしながら、他のピン、ボルト、スタッド等をチェーン９１０とともに実施してもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【００９６】

センターリンク９１４の各端９１４ｂは窪み区域９１４ｃを含むため、インサート９１５は概ね窪み区域９１４ｃ内に成形または保持されることができ、かつ窪み区域９１４ｃ内にほぼ固定されるかまたは移動不可能となることができる。図示の実施形態では、窪み区域９１４ｃは、ほぼ八角形の曲面９１４ｅの両端に一对の突起端停止部（raised end stops）９１４ｄを提供する。八角形の面９１４ｅおよび端停止部９１４ｄは、インサート９１５がセンターリンク９１４に成形された後に、センターリンク９１４に対してインサート９１５が移動するのを実質的に妨げる役割を果たす。八角形の面として図示しているが、明らかに、窪み区域９１４ｃに他の形状を設けて、センターリンク９１４に対してインサート９１５が移動するのを制限するかまたは実質的に妨げてよい。

【００９７】

インサート９１５は、ピン９１６のシャフト部９１６ｂと係合するための、耐久性のあ

る低摩擦係数面 915a を提供してもよい。低摩擦係数面は、ピン 916 とセンターリンク 914 との相対運動を高めることができ、これにより、チェーンが搬送経路に適応して移動する際のセンターリンクおよびピンの磨耗を低減させることができる。インサート 915 は、充填ナイロン材料等のナイロン材料、PBT 材料、あるいはエンジニアリングプラスチック等のような、耐久性のあるポリマーまたはプラスチック材料から形成されてもよい。任意選択で、インサート 915 および / またはピン 916 のシャフト部 916b は、低摩擦係数を提供する材料で処理またはコーティングされて、ピンとセンターリンクとの相対運動を高め、かつ構成部品の磨耗を低減することにより、チェーンの寿命を延ばすことができる。

【0098】

円筒状のシャフトピンで実施されるように図示されているが、本発明によるインサートは、上述のタイプの玉部材またはスリーブ等のような、ピンのシャフト部上の玉部材または他のスリーブ等（図 38 には図示せず）と係合するために、上述のセンターリンク 714 の凹状面 714b と同様の面等の凹状面（同様に図 38 には図示せず）を含んでもよいことが想定される。インサートは、センターリンクに取り外し可能に取り付けまたは添装されて、センターリンクに交換可能な磨耗面を提供するためにインサートを取り外して交換することを容易にすることができる。

【0099】

次に図 39 を参照すると、チェーンまたはチェーンセクション 910' は、ピン 916' と、サイドリンク 912' と、センターリンク 914' とを含む。センターリンク 914' は、各端に、ピン 916' のシャフト部 916b' と係合するプラスチックまたはポリマーインサートまたは部材 915' を含む。プラスチックインサート 915' は、センターリンク 914' とピン 916' とを係合させるために、耐久性のある滑りまたは低摩擦材料面でコーティングまたは処理されてもよく、あるいはそのような面を提供してもよい。インサート 915' は、射出成形プロセス等によるなどして、センターリンク 914' の端部 914b' に成形することができる。しかしながら、インサート 915' は、他の成形手段によりセンターリンク 914' に成形されてもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。任意選択で、インサート 915' は、センターリンク 914' の端部 914b' にスナップ嵌めされるかまたは他の方法で添装されてもよい交換可能なインサートであってもよい。インサート 915' は、以下で説明するピン 916' の玉部 30
または玉部材 920' の外面とほぼ均一に係合する凹状係合面またはソケット 915a' を含んでもよい。

【0100】

ピン 916' は、両ヘッド部 916a' と、両ヘッド部 916a' 間に延びるシャフト部 916b' とを含む。シャフト部 916' は、ほぼ円筒状のシャフトを含み、シャフト部 916b' のほぼ中心部にほぼ球状の玉部材または玉部 920' を含む。玉部材 920' は、ピン 916' のシャフトの一部として形成されてもよく、または上述の原理を利用するなどして、ピン 916' に摺動または成形または形成されてもよい。シャフト部 916b' および玉部材 920' の外面は、センターリンク 914' においてインサート 915' と係合するほぼ平滑な外面を提供することが好ましい。ピン 716 と同様に、シャフト部 916b' およびピン 916' の玉部材 920' は、滑りまたは低摩擦係数面を提供するようにコーティングまたは処理されてもよい。しかしながら、他のピン、ボルト、スタッド等をチェーン 910' とともに実施してもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【0101】

上述のセンターリンク 914 と同様に、センターリンク 914' の各端 914b' は、窪み区域（914c' で全体的に示す）を提供してもよい。インサート 915' は概ね窪み区域 914c' 内に成形されることができ、かつ窪み区域内にほぼ固定されるかまたは移動不可能となることができる。窪み区域 914c' は、上述の窪み区域 914c とほぼ同様であってよい。窪み区域の詳細な説明は本明細書では繰り返さない。センタ 50

10

20

30

40

50

ーリンク 914' の窪み区域 914c' は、インサート 915' のソケットまたは面 915a' の曲率にほぼ対応する凹状合わせ面またはソケットを含んでもよい。この場合、インサート 915' は、ソケット区域にほぼ均一な厚さを有するように成形することができる。しかしながら、センターリンク 914' は、ほぼ平坦な、または他の方法で形成された、インサート 915' の合わせ面を有してもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【0102】

インサート 915' は、ピン 916' の玉部材または玉部 920' と係合する耐久性がある低摩擦係数面 915a' を提供してもよい。低摩擦係数により、ピン 916' とセンターリンク 914' との相対運動を高めることができ、これにより、チェーンが搬送経路に適応して移動する際のセンターリンクおよびピンの磨耗を低減することができる。面 915a' および玉部材 920' が対応する形状および曲率を有することにより、チェーン 910' の柔軟性が改善され、センターリンク 914' の端および/またはピン 916' のシャフトの磨耗が低減する。インサート 915' は、充填ナイロン材料等のナイロン材料、PBT 材料、あるいはエンジニアリングプラスチック等のような、耐久性のあるポリマーまたはプラスチック材料からできていてもよい。玉およびソケットの構成により、インサート 915' に加わる張力および剪断応力が最小限に抑えられ、インサート 915' は主に、プラスチックインサートへ与える損傷が少ない圧縮荷重を受けるようになる。任意選択で、インサート 915' および/またはピン 916' の玉部材 920' は、低摩擦係数を提供する材料で処理またはコーティングされて、ピンとセンターリンクとの相対運動を高め、かつ構成部品の磨耗を低減することにより、チェーンの寿命を延ばすことができる。

【0103】

任意選択で、図 40 に示すように、チェーンまたはチェーンセクション 910' は、ピン 916' と、サイドリンク 912' と、センターリンク 914' とを含んでもよい。センターリンク 914' は各端に、ピン 916' のシャフト部 916b' と係合するプラスチックまたはポリマーインサートまたは部材 915' を含む。プラスチックインサート 915' は、センターリンク 914' とピン 916' とを係合させるために、耐久性のある滑りまたは低摩擦材料面でコーティングまたは処理されてもよく、あるいはそのような面を提供してもよい。インサート 915' は、射出成形プロセス等によるなどして、センターリンク 914' の端部 914b' に成形することができる。しかしながら、インサート 915' は、他の成形手段によりセンターリンク 914' に成形してもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。インサート 915' は、以下で述べるように、ピン 916' のシャフト部 916b' の狭い外面とほぼ均一に係合する凸状係合面 915a' を含んでもよい。

【0104】

ピン 916' は、両ヘッド部 916a' と、両ヘッド部 916a' 間に延びるシャフト部 916b' を含む。シャフト部 916' は、ほぼ円筒状のシャフトを含み、シャフト部 916b' のほぼ中心部に狭小部 916c' を含む。狭小部 916c' は、インサート 915' の外向曲面 (outwardly curved surface) 915a' とほぼ均一に係合する内向曲面 (inwardly curved surface) を含む。シャフト部 916b' の外向曲面 916c' は、センターリンク 914' においてインサート 915' の凸状面 915a' と係合するほぼ平滑な外面を提供することができる。ピン 916' と同様に、シャフト部 916' は、滑りまたは低摩擦係数面を提供するようにコーティングまたは処理されてもよい。しかしながら、他のピン、ボルト、スタッド等をチェーン 910' とともに実施してもよく、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

【0105】

センターリンク 914' は、上述のセンターリンク 914、914' とほぼ同様であってよい。そのため、センターリンク 914' の詳細な説明は本明細書では繰り返さない。インサート 915' をセンターリンク 914' の各端の概ね窪み区域内に成形すること

10

20

30

40

50

ができ、窪み区域内にほぼ固定するか、または移動不可能とすることができると言えは十分であろう。任意選択で、インサートは、センターリンクにスナップ嵌めまたは他の方法で添装されるか、あるいは取り外し可能に取り付けられてもよく、センターリンクに取り外し可能かつ交換可能な磨耗面を提供することができる。

【0106】

インサート915および915'と同様に、インサート915''は、ピン916''のシャフト916b''の狭小湾曲部916c''と係合する耐久性のある低摩擦係数面915a''を提供してもよい。低摩擦係数により、ピン916''とセンターリンク914''との相対運動を高めることができ、これにより、チェーンが搬送経路に適応して移動する際のセンターリンクおよびピンの磨耗を低減することができる。インサート915''の外向曲面915a''およびピン916''の内向曲面916c''が対応する形状および曲率を有することにより、チェーン910''の柔軟性が改善され、センターリンク914''の端部および/またはピン916''のシャフトの磨耗が低減する。インサート915''は、充填ナイロン材料等のナイロン材料、PBT材料、あるいはエンジニアリングプラスチック等のような、耐久性のあるポリマーまたはプラスチック材料からできていてもよい。任意選択で、インサート915''および/またはピン916''の曲面916c''は、低摩擦係数面またはコーティングを提供する材料で処理またはコーティングされて、ピンとセンターリンクとの相対運動を高め、かつ構成部品の磨耗を低減することにより、チェーンの寿命を延ばすことができる。

10

【0107】

図33～図40に関して上述したチェーンセクションの実施形態はそれぞれ、楕円形または矩形のヘッド部を含むが、丸形ヘッドのピンを提供してもよく（上述の本発明のチェーンのいずれかのように）、その場合、ピンの各端に丸形ヘッドを有し、ヘッド間のシャフト部に玉部材および/またはスリーブ等を有することが、さらに想定される。この場合、ヘッド部は、サイドリンクの拡大されたほぼ円形の開口に挿入することができ、サイドリンクの各端に向かって狭小開口まで、外側に摺動させることができる。狭小開口は、円形ヘッドが通ることを実質的に妨げ、それによりセンターリンクおよびピンに対してサイドリンクを保持する。サイドリンクは、狭小開口の周りに丸形ヘッドを受け入れる窪み区域を含むことにより、サイドリンクの拡大開口に向かってサイドリンクに対してピンが移動することを実質的に妨げる。ピンはこれにより、サイドリンクおよびセンターリンクに対して回転することができるとともに、チェーンの柔軟性をより高め、かつ/または磨耗を低減することができる。

20

30

【0108】

図33～図40のピンにより連結されるものとして示されているが、本発明のチェーンのリンケージは、他のピン、ボルト、スタッド、ハーフボルト/ハーフピン型のピンまたは締結具、あるいは任意の他の締結または連結手段により別の方法で連結して、サイドリンクとセンターリンクとを互いに保持することができるが、さらに想定される。締結または連結手段は、上述の原理を用いて形成することができる。

【0109】

上述のピンおよびチェーンリンクの実施形態はいずれも、任意の適当な材料を含む磨耗面構成部品を有してもよいことが想定される。例えば、磨耗面構成部品は、鋼または他の金属材料、青銅または他のより軟質な金属材料、エンジニアリングプラスチックまたは他の強度および耐久性のあるポリマー材料等のポリマー材料、セラミック材料、焼結材料、テフロン（登録商標）材料、フルオロカーボン材料等を含んでもよい。また、上述のピンおよびチェーンリンクの実施形態のいずれも、ピンおよび/またはチェーンリンクの磨耗面に（at or on）低摩擦係数または滑りコーティングを含んでもよいことが想定される。したがって、コーティングは、磨耗面間の相対運動または回転または摺動を高めることにより、チェーンセクションの性能を高め、かつチェーンセクションの寿命を延ばすことができる。コーティングは、テフロン（登録商標）タイプコーティングまたはダイヤモンドライクコーティング等、あるいはこのような用途に適した任意の他の低摩擦係数または滑り

40

50

コーティング等を含むことができる。

【0110】

したがって、本発明は、ピンまたはチェーンリンクの金属またはプラスチック（あるいは他の材料）の磨耗面にダイヤモンドライクコーティング（DL C）を施してもよい。磨耗面構成部品は、ほぼ平滑な磨耗面を画成して、チェーンセクションの対応する磨耗面との摺動係合または移動係合を高めることができる。金属磨耗面構成部品（複数可）は、構成部品の研磨、振動等（セラミックチップまたは鋼チップ等の研磨等）のような任意の既知の手段によりほぼ平滑に形成することができ、一方、プラスチック磨耗面構成部品（複数可）は所望の形態に成形し、かつ／または所望の面平滑性を得るように研磨または振動させることができ、これは本発明の範囲に影響を与えるものではない。

10

【0111】

磨耗面（複数可）のダイヤモンドライクコーティングは、チェーンセクションに高い性能および長い寿命を提供する。このようなダイヤモンドライクコーティングは、用途によっては点荷重および衝撃に敏感な場合があるため、本発明の磨耗面構成部品は、玉部材および対応して形成されるソケットを備えて、このような点荷重状態を低減するかまたは実質的になくすことができる。このような玉およびソケットの構成は、接触面積をより広い面積に広げることにより、このような衝撃またはインパクトまたは点荷重の問題を減らす。

【0112】

したがって、本発明は、玉部材に沿ってセンターリンクを摺動係合させること、およびピンのシャフトの周りでスリーブまたは玉部材を摺動係合させることによりセンターリンクの駆動を可能にする、スリーブおよび／または玉部材、ならびにピンまたはボルトまたはスタッドを提供する。これにより、チェーンにさらなる柔軟性が与えられ、チェーンのリンクまたは継手が結合されることなく、チェーンを搬送経路のより急な垂直カーブに適應させることができる。玉部材およびそれに対応して形成される凹状面は、このようにして、ほぼ一定の表面積にわたって負荷を分配することができるため、従来のチェーンが垂直方向の上り傾斜および下り傾斜に応じて間接運動する場合に通常生じる応力集中が低減するか、または実質的になくなる。玉部材と凹状面との係合は、従来のチェーンよりも広い表面積にわたってチェーンリンクとピンまたはボルトまたはスタッドとの間に負荷を分配するよう機能することもできる。これにより、ピンおよびチェーンリンクの磨耗が低減し、その結果チェーンの保守を減らしてライフサイクルを延ばすことができる。

20

30

【0113】

玉部材、および／またはピンの玉部材またはシャフトを覆うスリーブ、および／またはセンターリンクのインサートは、強度が高く耐久性のあるポリマーまたはプラスチック材料を含んでもよい。選択される材料は、チェーンが使用時に負荷がかかった状態で様々なカーブを進んでいる際の玉部材および／または凹状面の磨耗を最小限に抑えることができる、耐久性の高い材料を含んでもよい。材料は、低摩擦係数面を提供するようにも選択または処理またはコーティングされて、構成部品の互いに対する可動性を高め、かつ構成部品の磨耗を低減することができる。任意選択で、接触面の1つまたは複数は、接触する構成部品間の低摩擦係数面を提供することができる材料で処理またはコーティングされて、チェーンの磨耗をさらに低減することができる。玉部材、スリーブ、インサート、または他の磨耗面構成部品は、任意選択で、鋼等または青銅あるいは他のより軟質な金属（metallic）等のような金属材料を含んでもよく、各磨耗面間の低摩擦係合を高めるようにコーティングまたは処理されてもよい。本発明の玉部材、ピンおよび／またはセンターリンクは低摩擦面を含むことができるため、本発明は、センターリンクとピンとの間の、および／またはサイドリンクとピンとの間の摩擦量を減らして、これによりさらに構成部品の磨耗を低減し、その結果チェーンの保守を減らしてライフサイクルを延ばすことができる。本発明の低摩擦面は、使用中にチェーンの継手を潤滑させる（lubrication：注油する）必要を実質的に低減するかまたはなくすことができることが想定される。したがって、本発明は、プラスチック構成部品を有する無潤滑チェーンを提供することができる。

40

50

【 0 1 1 4 】

本発明は、ピンに形成または成形された単一プラスチック構成部品を提供して、チェーンの性能を高めることもできる。成形された玉部材またはスリーブは、ピンから外すことができるため、ピンと玉部材またはスリーブとの相対運動を可能にするとともに、玉またはスリーブとチェーンリンクとの相対運動も可能にする。成形された玉またはスリーブは、このように、チェーンの金属構成部品間の係合構成部品を提供する一体形成された耐久部材である。任意選択で、金属またはプラスチックの玉またはスリーブは、スタッドまたはボルト型のピンに摺動またはプレスされてもよく、そこから取り外し可能であってもよい。

【 0 1 1 5 】

したがって、本発明は、チェーンリンクがチェーン経路における急な垂直方向の変化に適応して移動することを容易にするよう柔軟性が改善されたチェーンを提供する。本発明の玉部材または狭小シャフト部は、チェーンが搬送経路に適応して移動する際に、センターリンクとサイドリンクとの間で枢動することができる。より詳細には、玉部材または狭小シャフト部は、センターリンクがピンの縦軸を中心として従来の方法で枢動することを可能にするとともに、センターリンクがピンに対して（玉部材を中心としてまたは湾曲したシャフト部内で等）、サイドリンクに対する上方または下方の枢動等、他の方向にも枢動できるようにする。本発明の玉部材 / 湾曲した係合面およびピンの組み合わせは、このようにして、チェーン継手で結合または過度の磨耗を生じさせずに、チェーンが搬送経路に沿った上り傾斜に適応することを可能にする。また、本発明の玉およびソケット型接続により、チェーンは両方の軸を中心として曲がることができ、これによりさらに、チェーンがトラックの十分な長さにわたって曲がりながらまたは螺旋状に進む（twist or corkscrew）ことを可能にすることができる。このように、本発明は、製造および組み立てが容易な、より高い柔軟性およびより長いライフサイクルを有するチェーンを提供する。

【 0 1 1 6 】

具体的に説明した実施形態の変更および修正を本発明の原理から逸脱せずに行うことができ、本発明は、特許法の原則に従って解釈されるように、添付の特許請求の範囲によってのみ限定されることが意図される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 7 】

【 図 1 】 両ねじスタッド型ピンを有する、本発明による玉およびソケットボルトチェーンまたはチェーンセクションの分解斜視図である。

【 図 2 】 図 1 のチェーンセクションの上面図である。

【 図 3 】 図 1 および図 2 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【 図 4 】 本発明による別の玉およびソケットボルトチェーンセクションの分解斜視図である。

【 図 5 】 図 4 のチェーンセクションの上面図である。

【 図 6 】 図 4 および図 5 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【 図 7 】 本発明による別の玉およびソケットボルトチェーンセクションの上面図である。

【 図 8 】 図 7 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【 図 9 】 本発明による別の玉およびソケットチェーンセクションの分解斜視図である。

【 図 10 】 図 9 の玉およびソケットチェーンセクションの側面部分断面図である。

【 図 11 】 サイドリンクの 1 つを取り外した、本発明による別の玉およびソケットボルトチェーンセクションの斜視図である。

【 図 12 】 図 11 のチェーンセクションの上面図である。

【 図 13 】 両方のサイドリンクを示す、図 11 および図 12 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【 図 14 】 ボルト式ピンがチェーンリンクに対して回転可能な別のボルト式チェーンセクションの上面図である。

【 図 15 】 図 14 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 16】ピンをさらに詳細に示すためにサイドリンクの 1 つを取り外した、ピンがチェーンリンクに回転可能に受け入れられている本発明による玉およびソケット I ピンチェーンセクションの斜視図である。

【図 17】図 16 のチェーンセクションの上面図である。

【図 18】両方のサイドリンクを示す、図 16 および図 17 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 19】I ピンがチェーンリンクに対して回転可能な別の I ピンチェーンセクションの上面図である。

【図 20】図 19 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 21】ピンをさらに詳細に示すためにサイドリンクの 1 つを取り外して示す、ピンがチェーンリンクに選択的に回転不可能に位置する本発明による別の玉およびソケット I ピンチェーンセクションの斜視図である。

10

【図 22】図 21 のチェーンセクションの上面図である。

【図 23】ピンをさらに詳細に示すためにサイドリンクの 1 つを取り外して示す、ピンがチェーンリンクに選択的に回転不可能に位置する別の玉およびソケット I ピンチェーンセクションの斜視図である。

【図 24】図 23 のチェーンセクションの上面図である。

【図 25】両方のサイドリンクを示す、図 23 および図 24 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 26】ピンがほぼ円筒状のシャフト部を有する、図 23 ~ 図 25 のチェーンセクションと同様の別のチェーンセクションの上面図である。

20

【図 27】図 26 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 28】ボルト式ピンをさらに詳細に示すためにサイドリンクの 1 つを取り外して示す、ボルト式ピンがチェーンセクションに回転不可能に位置する、図 23 ~ 図 27 のチェーンセクションと同様の別のチェーンセクションの斜視図である。

【図 29】図 28 のチェーンセクションの上面図である。

【図 30】図 28 および図 29 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 31】ボルト式ピンがほぼ円筒状のシャフト部を有する、図 28 ~ 図 30 のチェーンセクションと同様の別のチェーンセクションの上面図である。

【図 32】図 31 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

30

【図 33】ピンのシャフト部の周りに玉部材が成形されている、本発明による玉およびソケットチェーンセクションの分解斜視図である。

【図 34】図 33 のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 35】本発明による別の玉およびソケットチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 36】ピンのシャフト部および玉部材の周りにスリーブが成形されている、本発明による別の玉およびソケットチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 37】ピンのほぼ円筒状のシャフト部の上にほぼ円筒状のスリーブが成形されている、本発明によるチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 38】センターリンクの各端にプラスチックインサートを有する、本発明による別のチェーンセクションのセンターリンクおよびピンの斜視図である。

40

【図 39】センターリンクの各端にプラスチックインサートを有し、ピンのシャフトに玉部材が形成されている、本発明による別のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 40】センターリンクの各端に丸形のプラスチックインサートを有し、かつピンの凹状または狭小シャフトを有する、本発明による別のチェーンセクションの側面部分断面図である。

【図 1】

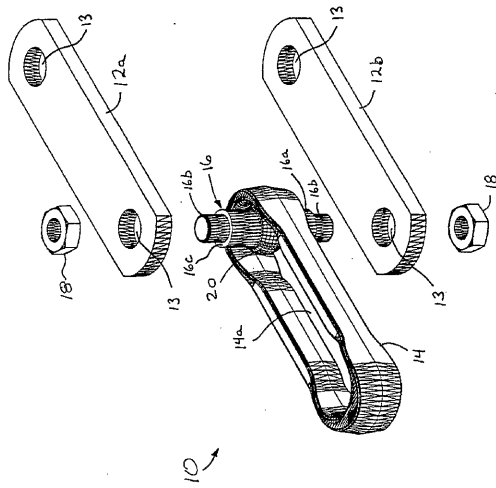


FIG. 1

【図 2】

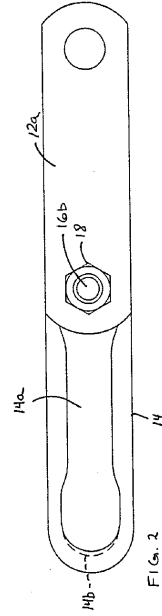


FIG. 2

【図 3】

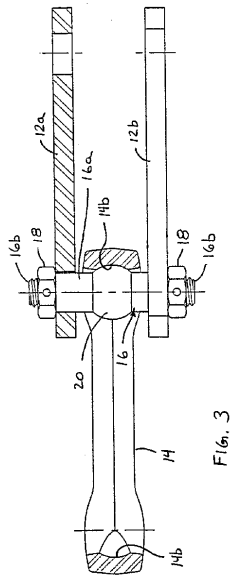


FIG. 3

【図 4】

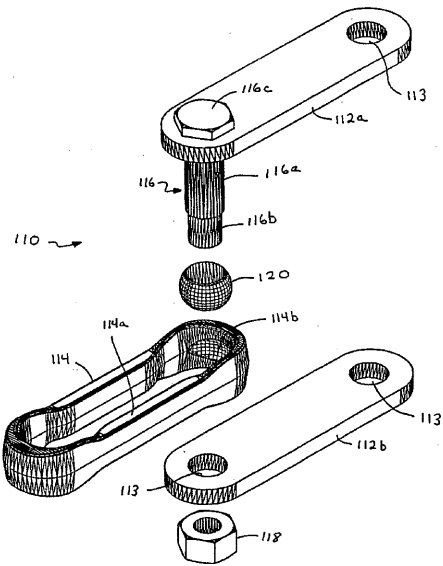
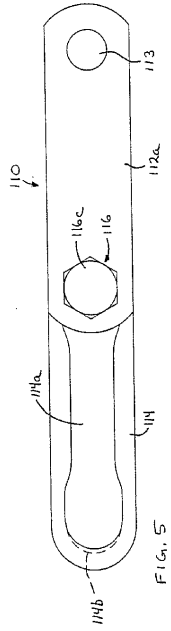
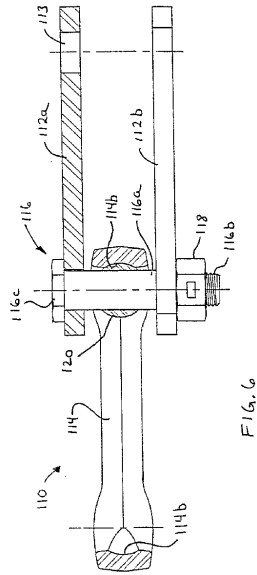


FIG. 4

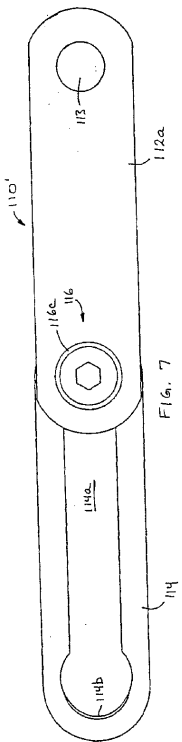
【 図 5 】



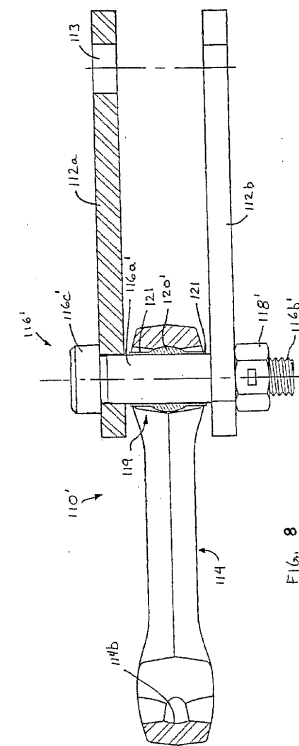
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【図 9】

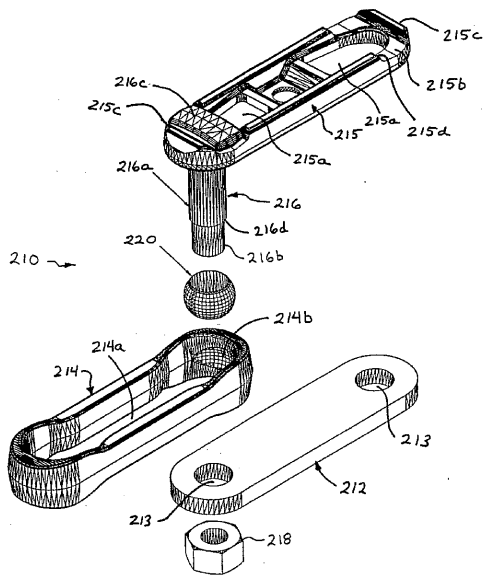


FIG. 9

【図 10】

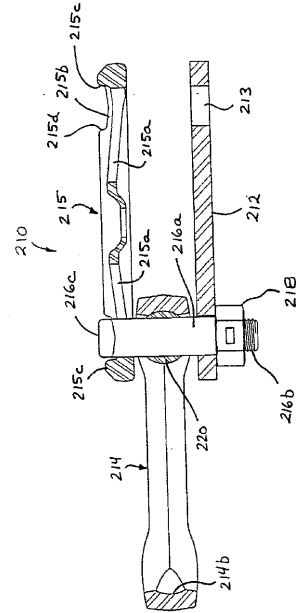


FIG. 10

【図 11】

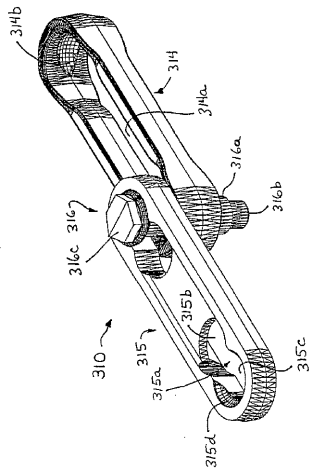


FIG. 11

【図 12】

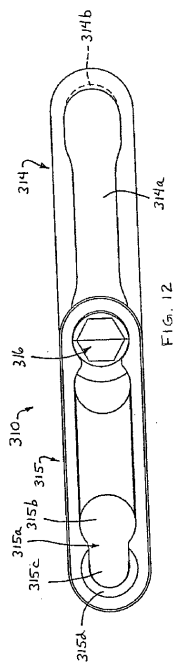
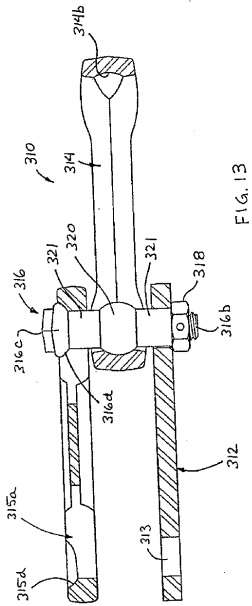
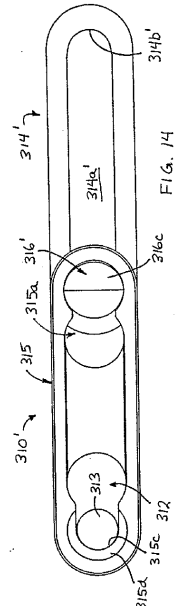


FIG. 12

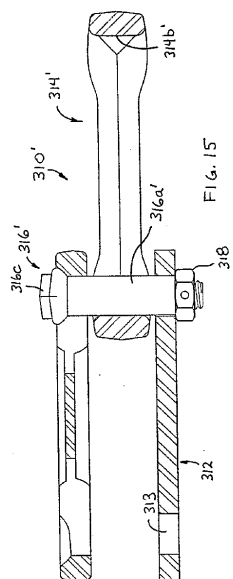
【 図 1 3 】



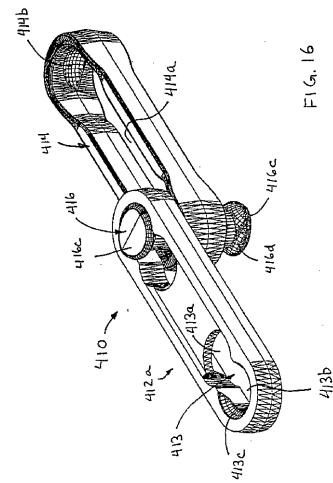
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【図 17】

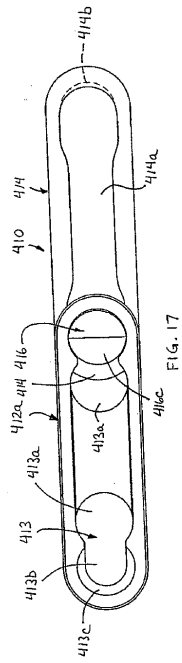


FIG. 17

【図 18】

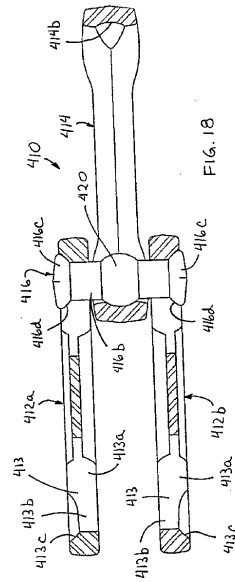


FIG. 18

【図 19】

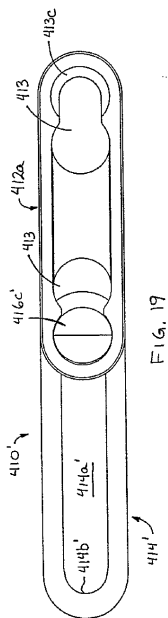


FIG. 19

【図 20】

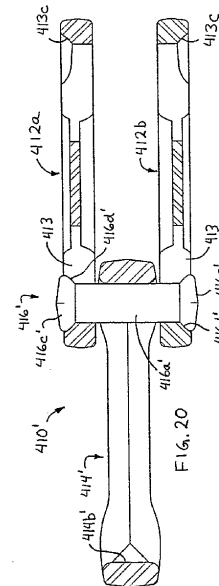
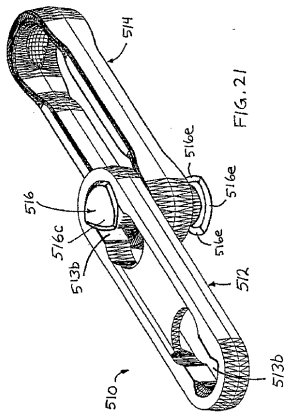
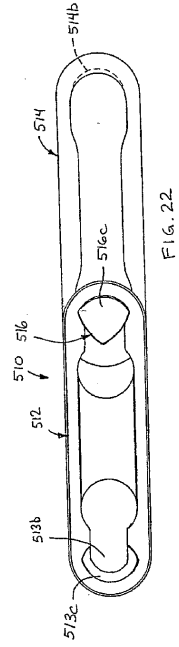


FIG. 20

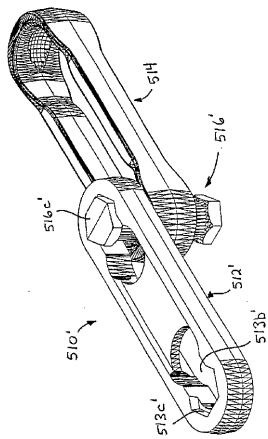
【図 2 1】



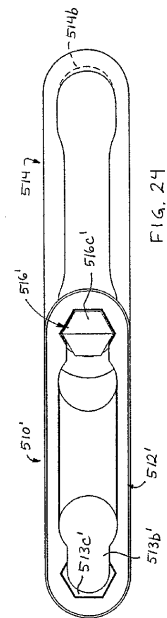
【図 2 2】



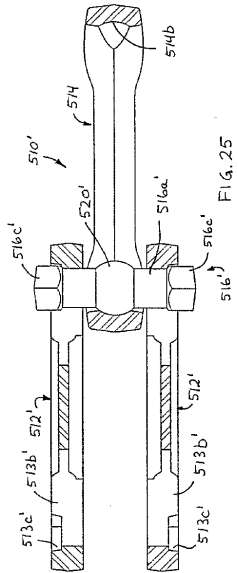
【図 2 3】



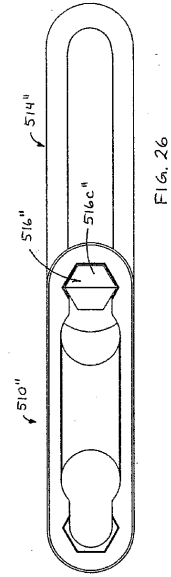
【図 2 4】



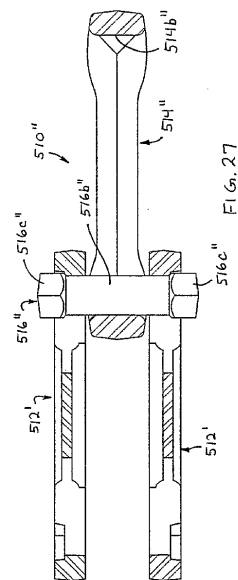
【 図 2 5 】



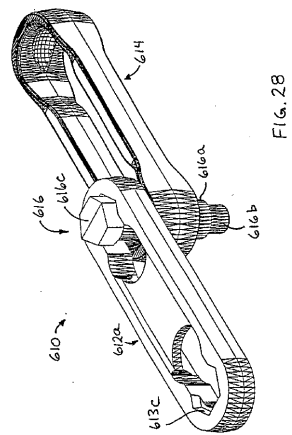
【 図 2 6 】



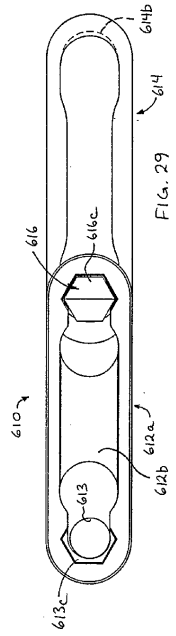
【 図 2 7 】



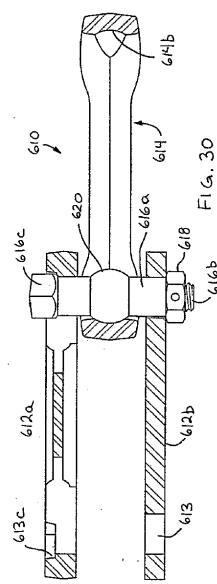
【 図 2 8 】



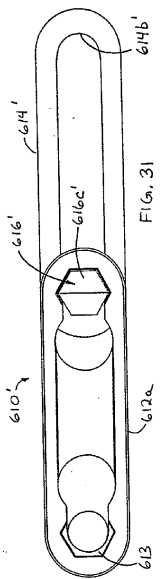
【図 29】



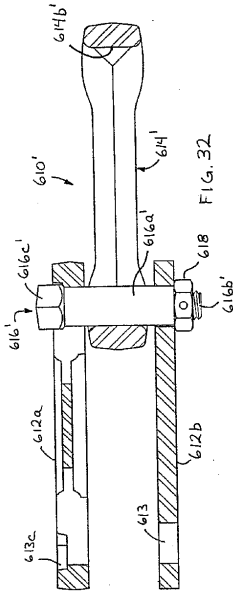
【図 30】



【図 31】



【図 32】



【図 33】

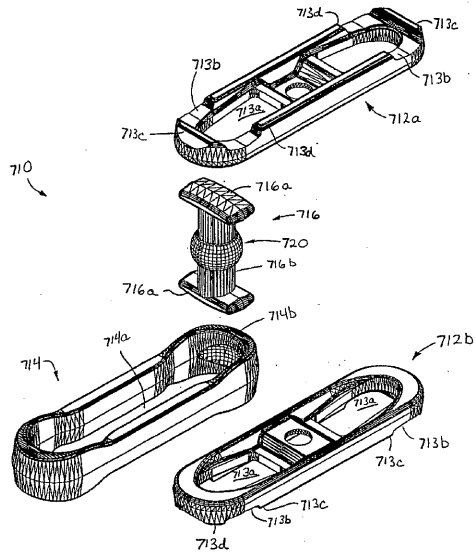


FIG. 33

【図 34】

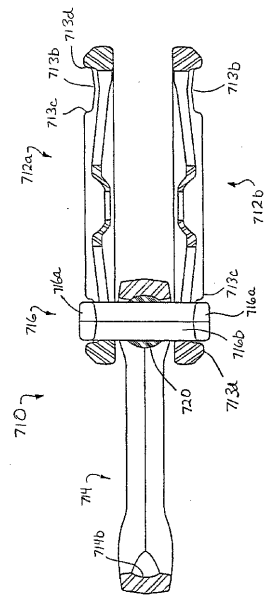


FIG. 34

【図 35】

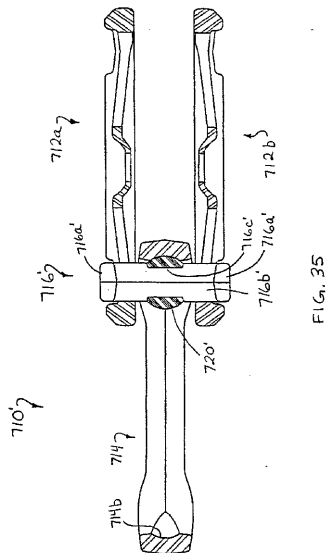


FIG. 35

【図 36】

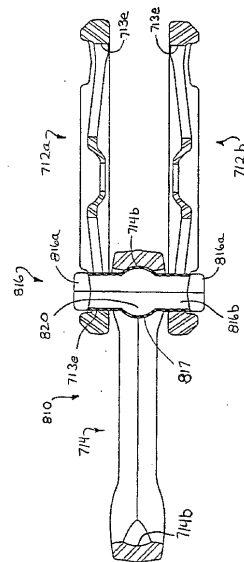


FIG. 36

【図 37】

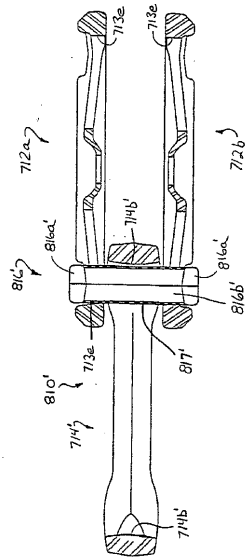


FIG. 37

【図 38】

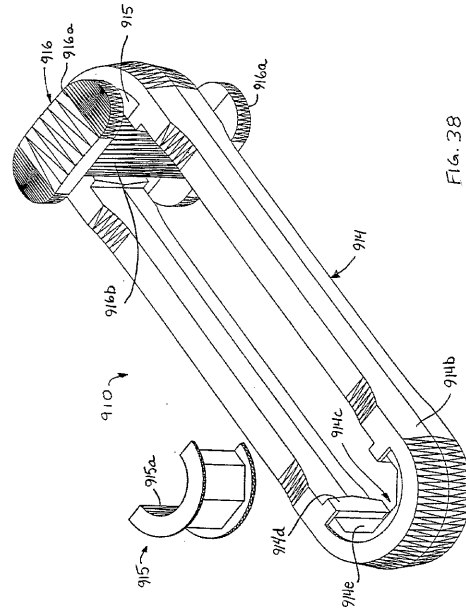


FIG. 38

【図 39】

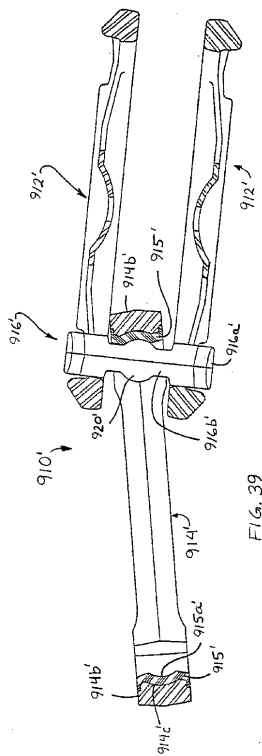


FIG. 39

【図 40】

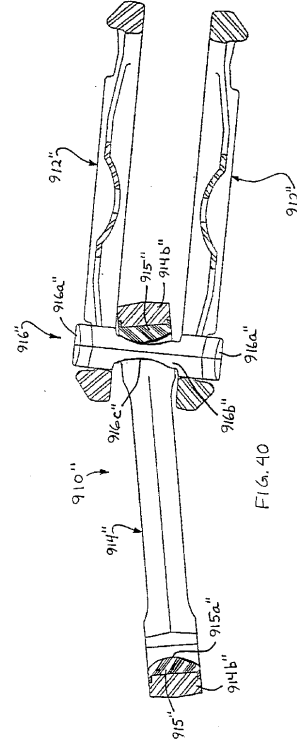


FIG. 40

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US03/07248																		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : B65G 17/06 US CL : 198/850,851 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 198/850,851,852,853 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US 5,966,923 A (NAKAMURA) 19 October 1999 (19.10.1999), See Figure 1 and Columns 3 and 4.</td> <td>1-83</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 5,305,872 A (HUTTON) 26 April 1994 (26.04.1994), See Figure 1.</td> <td>1-83</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6,161,685 A (STEBNICKI) 19 December 2000 (19.12.2000).</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6,321,523 B1 (CHRISTMAS) 27 November 2001 (27.11.2001).</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6,241,080 B1 (TUOMIKOSKI) 05 June 2001 (05.06.2001).</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	US 5,966,923 A (NAKAMURA) 19 October 1999 (19.10.1999), See Figure 1 and Columns 3 and 4.	1-83	Y	US 5,305,872 A (HUTTON) 26 April 1994 (26.04.1994), See Figure 1.	1-83	A	US 6,161,685 A (STEBNICKI) 19 December 2000 (19.12.2000).		A	US 6,321,523 B1 (CHRISTMAS) 27 November 2001 (27.11.2001).		A	US 6,241,080 B1 (TUOMIKOSKI) 05 June 2001 (05.06.2001).	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
Y	US 5,966,923 A (NAKAMURA) 19 October 1999 (19.10.1999), See Figure 1 and Columns 3 and 4.	1-83																		
Y	US 5,305,872 A (HUTTON) 26 April 1994 (26.04.1994), See Figure 1.	1-83																		
A	US 6,161,685 A (STEBNICKI) 19 December 2000 (19.12.2000).																			
A	US 6,321,523 B1 (CHRISTMAS) 27 November 2001 (27.11.2001).																			
A	US 6,241,080 B1 (TUOMIKOSKI) 05 June 2001 (05.06.2001).																			
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.																				
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																				
Date of the actual completion of the international search 11 June 2003 (11.06.2003)		Date of mailing of the international search report 28 AUG 2003																		
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer James R. Bidwell Telephone No. (703) 308-1144																		

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/425,577

(32)優先日 平成14年11月12日(2002.11.12)

(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100110423

弁理士 曾我 道治

(74)代理人 100084010

弁理士 古川 秀利

(74)代理人 100094695

弁理士 鈴木 憲七

(74)代理人 100111648

弁理士 梶並 順

(72)発明者 フロスト、チャールズ・シー

アメリカ合衆国、ミシガン州、エイダ、グランド・リヴァー・ドライヴ 5760