

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5019127号  
(P5019127)

(45) 発行日 平成24年9月5日(2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月22日(2012.6.22)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16G 5/18 (2006.01)  
F 16H 9/24 (2006.01)F 16G 5/18  
F 16H 9/24

B

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-48395 (P2008-48395)  
 (22) 出願日 平成20年2月28日 (2008.2.28)  
 (65) 公開番号 特開2009-204116 (P2009-204116A)  
 (43) 公開日 平成21年9月10日 (2009.9.10)  
 審査請求日 平成23年1月20日 (2011.1.20)

(73) 特許権者 000001247  
 株式会社ジェイテクト  
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
 (74) 代理人 100087701  
 弁理士 稲岡 耕作  
 (74) 代理人 100101328  
 弁理士 川崎 実夫  
 (72) 発明者 多田 誠二  
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
 株式会社ジェイテクト内

審査官 西堀 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】動力伝達チェーン

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

チェーン進行方向に並べられていると共に、チェーン進行方向に直交するチェーン幅方向に並べられた複数のリンクと、

これらのリンクを互いに屈曲可能に連結する複数の連結部材と、

チェーン幅方向に隣接するリンクの間にそれが配置された複数の連結リングとを備え、

各連結部材は、互いに転がり摺動接触する第1および第2の動力伝達部材を含み、

各リンクは一対の貫通孔を有し、各貫通孔にそれぞれ対応する連結部材が挿入され、

各貫通孔に挿入された連結部材を嵌合させる嵌合孔を有する連結リングによって、当該連結部材の第1および第2の動力伝達部材が連結され、 10

チェーン進行方向に隣接するリンクが、屈曲せずに直線状に並んだ状態と、一方側に屈曲している状態との間でのみ屈曲するように、チェーン進行方向に隣接するリンク間の屈曲角度を規制する規制部が、チェーン進行方向に隣接する連結リングの対向面に設けられている動力伝達チェーン。

## 【請求項 2】

請求項1において、上記連結リングは緩衝材を含むことを特徴とする動力伝達チェーン。

## 【請求項 3】

請求項1または2において、上記第1および第2の動力伝達部材の何れか一方が、連結

10

20

リングの嵌合孔に圧入されていることを特徴とする動力伝達チェーン。

**【請求項 4】**

請求項 3において、上記連結リングは、上記第 1 および第 2 の動力伝達部材の他方に対向する位置にスリットを有していることを特徴とする動力伝達チェーン。

**【請求項 5】**

請求項 1 または 2 において、上記リンクの屈曲に伴って、上記連結リングの嵌合孔の内周に、第 1 および第 2 の動力伝達部材の少なくとも一方が摺動することを特徴とする動力伝達チェーン。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

10

**【0001】**

この発明は、動力伝達チェーンに関するものである。

**【背景技術】**

**【0002】**

自動車等に用いられるブーリ式無段変速機は、例えば、ドライブブーリおよびドリブンブーリと、両ブーリ間に掛け渡された無端状の動力伝達チェーンとを備えている。ドライブブーリに入力されたトルクは、動力伝達チェーンを介してドライブブーリに伝達される。動力伝達チェーンは、例えば、チェーン進行方向に隣接するリンクがピンおよびインターピースによって互いに屈曲可能に連結されることにより形成されている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

**【特許文献 1】特開 2006 226451 号公報**

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0003】**

特許文献 1 記載のような複数のリンクを有する動力伝達チェーンでは、当該動力伝達チェーンの直線領域において、例えばドライブブーリから当該動力伝達チェーンに入力されるトルクの変動によって、チェーン進行方向に隣接するリンク間で屈曲が生じ、自励振動に近い異常振動が生じる場合がある。このような振動は、騒音を発生させる原因の一つとなる。

**【0004】**

30

しかしながら、特許文献 1 記載の動力伝達チェーンでは、当該動力伝達チェーンの振動を効果的に抑制するための構成が設けられていない。そのため、動力伝達チェーンから生じる騒音が効果的に低減されていない。

この発明は、かかる背景のもとになされたものであり、振動の発生を効果的に抑制して、当該振動により生じる騒音を効果的に低減することができる動力伝達チェーンを提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】**

**【0005】**

上記目的を達成するための本発明は、チェーン進行方向 (X) に並べられていると共に、チェーン進行方向に直交するチェーン幅方向 (W) に並べられた複数のリンク (2)と、これらのリンクを互いに屈曲可能に連結する複数の連結部材 (3)と、チェーン幅方向に隣接するリンクの間にそれぞれが配置された複数の連結リング (30, 130)とを備え、各連結部材は、互いに転がり摺動接触する第 1 および第 2 の動力伝達部材 (10, 11) を含み、各リンクは一対の貫通孔 (7, 8) を有し、各貫通孔にそれぞれ対応する連結部材が挿入され、各貫通孔に挿入された連結部材を嵌合させる嵌合孔 (37) を有する連結リング (30, 130) によって、当該連結部材の第 1 および第 2 の動力伝達部材が連結され、チェーン進行方向に隣接するリンクが、屈曲せずに直線状に並んだ状態と、一方側に屈曲している状態との間でのみ屈曲するように、チェーン進行方向に隣接するリンク間の屈曲角度を規制する規制部 (44, 45, 46, 47) が、チェーン進行方向に隣接する連結リングの対向面 (35, 36) に設けられている動力伝達チェーン (1, 10)

40

50

1)である(請求項1)。

【0006】

本発明によれば、動力伝達チェーンの直線領域において、チェーン進行方向に隣接するリンク間の屈曲角度が連結リングによって規制される。これにより、動力伝達チェーンの直線領域において、チェーン進行方向に隣接するリンク間の屈曲が生じ、動力伝達チェーンが振動することが効果的に抑制される。したがって、振動により生じる動力伝達チェーンからの騒音を効果的に低減することができる。

【0007】

また、上記連結リングは緩衝材を含む場合がある(請求項2)。この場合、連結リングと他の部材とが衝突するときの衝撃が、当該連結リングによって吸収される。これにより、連結リングの衝突によって生じる動力伝達チェーンからの騒音が効果的に低減される。

上記緩衝材としては、例えば、鉄鉱、Fe-Al合金、Mn-Cu合金、Cr合金、Siキルド鋼またはMg-Zr合金等を含む制振合金や、ばね鋼または工具鋼が用いられる。

【0008】

また、上記第1および第2の動力伝達部材の何れか一方(10)が、連結リングの嵌合孔に圧入されている場合がある(請求項3)。この場合、チェーン進行方向に隣接するリンク間の屈曲にともなって、上記何れか一方の動力伝達部材と連結リングとを一体的に移動させることができる。

また、上記連結リングは、上記第1および第2の動力伝達部材の他方(11)に対向する位置にスリット(48)を有している場合がある(請求項4)。この場合、連結リングを軽量化させるとともに、当該連結リングの材料費を低減することができる。これにより、動力伝達チェーンの軽量化および低コスト化が達成される。

【0009】

また、上記リンクの屈曲に伴って、上記連結リングの嵌合孔の内周に、第1および第2の動力伝達部材の少なくとも一方(10)が摺動する場合がある(請求項5)。この場合、上記少なくとも一方の動力伝達部材と連結リングとの摺動により、動力伝達チェーンの直線領域において、当該動力伝達チェーンの振動を減衰させることができる。これにより、動力伝達チェーンからの騒音がより効果的に低減される。

【0010】

なお、上記において、括弧内の英数字は、後述の実施形態における対応構成要素の参照符号を表すものであるが、これらの参照符号により特許請求の範囲を限定する趣旨ではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下では、図面を参照して、この発明の実施形態について具体的に説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る動力伝達チェーン1を備える動力伝達装置としてのチェーン式無段変速機100の要部構成を模式的に示す斜視図である。また、図2は、ドライブブーリ60(ドリブンブーリ70)および動力伝達チェーン1の一部の断面図である。図1では、動力伝達チェーン1の一部を断面で示している。

【0012】

図1を参照して、チェーン式無段変速機100(以下では、単に「無段変速機100」ともいう。)は、自動車等の車両に搭載されるものであり、第1のブーリとしての金属(構造用鋼等)製のドライブブーリ60と、第2のブーリとしての金属(構造用鋼等)製のドリブンブーリ70と、これらのブーリ60, 70間に巻き掛けられた無端状の動力伝達チェーン1(以下では、単に「チェーン1」ともいう。)とを備えている。

【0013】

図1および図2を参照して、ドライブブーリ60は、車両の駆動源(図示せず)に動力伝達可能に連なる入力軸61に一体回転可能に取り付けられており、固定シープ62と可動シープ63とを備えている。固定シープ62および可動シープ63は、対向する一対の

10

20

30

40

50

シープ面 62a, 63a をそれぞれ有している。各シープ面 62a, 63a は円錐面状の傾斜面を含んでおり、これらのシープ面 62a, 63a 間に溝が形成されている。チェーン 1 は、この溝内において、一対のシープ面 62a, 63a に強圧に挟まれて保持されている。

#### 【0014】

また、可動シープ 63 には、溝幅を変更するための油圧アクチュエータ（図示せず）が接続されている。油圧アクチュエータは、無段変速機 100 の変速時に、入力軸 61 の軸方向（図 2 の左右方向）に可動シープ 63 を移動させて、溝幅を変化させるようになっている。溝幅を変化させることで、入力軸 61 の径方向（図 2 の上下方向）にチェーン 1 を移動させて、ドライブブーリ 60 のチェーン 1 に関する有効半径（以下、「ドライブブーリ 60 の有効半径」ともいう。）を変更できるようになっている。10

#### 【0015】

一方、ドリブンブーリ 70 は、図 1 および図 2 に示すように、駆動輪（図示せず）に動力伝達可能に連なる出力軸 71 に一体回転可能に取り付けられている。ドリブンブーリ 70 は、対向する一対のシープ面 72a, 73a をそれぞれ有する固定シープ 72 および可動シープ 73 を備えている。これらのシープ面 72a, 73a 間に溝が形成されており、チェーン 1 は、この溝内において、一対のシープ面 72a, 73a に強圧に挟まれて保持されている。

#### 【0016】

ドリブンブーリ 70 の可動シープ 73 には、油圧アクチュエータ（図示せず）が接続されている。油圧アクチュエータは、無段変速機 100 の変速時に、溝幅を変化させることで、出力軸 71 の径方向（図 2 の上下方向）にチェーン 1 を移動させて、ドリブンブーリ 70 のチェーン 1 に関する有効半径（以下、「ドリブンブーリ 70 の有効半径」ともいう。）を変更できるようになっている。20

#### 【0017】

無段変速機 100 の減速比が最も高い場合（アンダードライブ時）には、ドライブブーリ 60 の有効半径が最小とされ、ドリブンブーリ 70 の有効半径が最大とされる。一方、無段変速機 100 の增速比が最も高い場合（オーバードライブ時）には、ドライブブーリ 60 の有効半径が最大とされ、ドリブンブーリ 70 の有効半径が最小とされる。

図 3 は、チェーン 1 の一部の断面図である。また、図 4 は、図 3 の IV - IV 線に沿うチェーン 1 の断面図である。図 3 は、チェーン 1 の直線領域（ドライブブーリ 60 およびドリブンブーリ 70 間に配置されたチェーン 1 の一部）を示している。また、図 4 において、（a）は、チェーン 1 が正側に屈曲した状態を示しており、（b）は、チェーン 1 が負側に屈曲した状態を示している。30

#### 【0018】

ここで、「チェーン 1 が正側に屈曲した状態」とは、チェーン 1 が真っ直ぐの状態を原点とすると、チェーン 1 が原点から本来の屈曲方向に屈曲した状態を意味する。また、「チェーン 1 が負側に屈曲した状態」とは、チェーン 1 が原点から本来の屈曲方向と反対の方向に屈曲した状態を意味する。

図 3 および図 4 を参照して、チェーン 1 は、複数のリンク 2 と、これらのリンク 2 を互いに屈曲可能に連結する複数の連結部材 3 とを含む。以下では、チェーン 1 の進行方向に沿う方向を「チェーン進行方向 X」といい、チェーン進行方向 X に直交し且つ連結部材 3 の長手方向に沿う方向を「チェーン幅方向 W」という。また、チェーン進行方向 X およびチェーン幅方向 W の双方に直交する方向を「直交方向 V」という。40

#### 【0019】

各リンク 2 は、概ね矩形状に形成された例えは鋼板製の板状の部材である。各リンク 2 の外周形状は、滑らかな曲線によって形成されており応力集中の生じ難い形状とされている。図 4 に示すように、各リンク 2 は、チェーン進行方向 X の前後に並ぶ前端部 4 および後端部 5、ならびに、前端部 4 および後端部 5 間に配置された中間部 6 を含む。前端部 4 には、前貫通孔 7 が形成されており、後端部 5 には、後貫通孔 8 が形成されている。前貫50

通孔 7 および後貫通孔 8 は、チェーン進行方向 X の前後に並んでいる。また、中間部 6 は、前貫通孔 7 および後貫通孔 8 間を仕切る柱部 9 を有している。

#### 【 0 0 2 0 】

図 3 に示すように、リンク 2 は、互いに平行とされた状態で、例えば 8 枚ずつチェーン幅方向 W に並べられている。チェーン幅方向 W に並べられた 8 枚のリンク 2 は、列を形成している。これらの列は、チェーン進行方向 X に並んで配置されている。チェーン進行方向 X に隣接するリンク 2 は、連結部材 3 によって互いに屈曲可能に連結されている。

チェーン進行方向 X に隣接するリンク 2 において、相対的にチェーン進行方向 X の後方側のリンク 2 の前貫通孔 7 と、相対的にチェーン進行方向 X の前方側のリンク 2 の後貫通孔 8 とは、チェーン幅方向 W に並んで互いに対応している。チェーン進行方向 X に隣接するリンク 2 は、これら対応する貫通孔 7, 8 を挿通する連結部材 3 によって、互いに屈曲可能に連結されている。これにより、全体として無端状をなすチェーン 1 が形成されている。

#### 【 0 0 2 1 】

また、図 4 に示すように、中間部 6 に設けられた柱部 9 は、チェーン進行方向 X に所定の厚みを有している。柱部 9 は、当該柱部 9 の高さ方向（直交方向 V ）に関する両端部がくびれており、中央部が膨らんだ形状となっている。柱部 9 は、前貫通孔 7 側の側部である一方の側部 2 4 と、後貫通孔 8 側の側部である他方の側部 2 5 とを含む。

柱部 9 の高さ方向に関して、一方の側部 2 4 の中央部には、第 1 の規制部 2 6 および第 2 の規制部 2 8 が設けられている。また、柱部 9 の高さ方向に関して、他方の側部 2 5 の中央部には、第 1 の規制部 2 7 および第 2 の規制部 2 9 が設けられている。第 1 および第 2 の規制部 2 6 ~ 2 9 は、チェーン進行方向 X に隣接するリンク 2 間の屈曲角度を所定範囲に規制することができる。具体的には、第 1 および第 2 の規制部 2 6 ~ 2 9 は、例えば - 1 . 5 ° ~ 1 8 ° の範囲でリンク 2 間の屈曲を許容しており、この範囲を超えるリンク 2 間の屈曲を規制することができる。

#### 【 0 0 2 2 】

各連結部材 3 は、第 1 の動力伝達部材としての第 1 のピン 1 0 と、この第 1 のピン 1 0 と対をなす第 2 の動力伝達部材としての第 2 のピン 1 1 を含む。これら対をなす第 1 および第 2 のピン 1 0, 1 1 は、対応する同一の貫通孔（前貫通孔 7 または後貫通孔 8 ）に嵌合されている。第 2 のピン 1 1 は、対をなす第 1 のピン 1 0 に対してチェーン進行方向 X の前方側に配置されている。対をなす第 1 および第 2 のピン 1 0, 1 1 は、対応するリンク 2 間の屈曲に伴い、互いに転がり摺動接触する。転がり摺動接触とは、転がり接触およびすべり接触の少なくとも一方を含む接触状態をいう。

#### 【 0 0 2 3 】

図 4 を参照して、第 1 のピン 1 0 は、チェーン幅方向 W に延びる長尺（板状）の部材である。第 1 のピン 1 0 の周面は、チェーン幅方向 W に平行に延びている。第 1 のピン 1 0 の周面は、チェーン進行方向 X の前方を向く対向部としての前部 1 2 と、チェーン進行方向 X の後方を向く背部としての後部 1 3 と、直交方向 V に對向する一対の端部としての一端部 1 4 および他端部 1 5 を有している。

#### 【 0 0 2 4 】

前部 1 2 は、断面形状が滑らかな曲線に形成されており、対をなす第 2 のピン 1 1 と対向している。また、後部 1 3 は平坦面に形成されている。前部 1 2 は、第 2 のピン 1 1 と接触部 T で転がり摺動接触している。前部 1 2 のうち、第 2 のピン 1 1 と転がり摺動接触する所定範囲の断面形状は、インボリュート曲線により定まる形状とされている。接触部 T は、第 1 および第 2 のピン 1 0, 1 1 の相対移動にともなって、インボリュート曲線を描きながら移動する。

#### 【 0 0 2 5 】

一端部 1 4 は、第 1 のピン 1 0 の周面のうち、チェーン外周側（直交方向 V の一方）の端部を構成しており、チェーン外周側に向けて凸湾曲する曲面に形成されている。また、他端部 1 5 は、第 1 のピン 1 0 の周面のうち、チェーン内周側（直交方向 V の他方）の端

10

20

30

40

50

部を構成しており、チェーン内周側に向けて凸湾曲する曲面に形成されている。

以下では、直交方向Vのうち、一端部14から他端部15に向かう側をチェーン内周側といい、他端部15から一端部14に向かう側をチェーン外周側という。

#### 【0026】

図2および図3を参照して、第1のピン10の長手方向(チェーン幅方向W)に関する一対の端部16, 17は、チェーン幅方向Wの一対の端部に配置されたリンク2からチェーン幅方向Wにそれぞれ突出している。これら一対の端部16, 17には、それぞれ動力伝達部としての端面16a, 17aが設けられている。一対の端面16a, 17aは、チエーン幅方向Wに直交する平面を挟んで対向している。一対の端面16a, 17aは、互いに対称な形状を有している。これらの端面16a, 17aは、各プーリ60, 70の対応するシープ面62a, 63a, 72a, 73aに潤滑油膜を介して摩擦接触(係合)するためのものである。10

#### 【0027】

第1のピン10は、一対のシープ面(シープ面62aとシープ面63a、または、シープ面72aとシープ面73a)によって挟持される。チエーン1と各プーリ60, 70との間で動力の伝達は、第1のピン10と上記一対のシープ面とを介して行われる。第1のピン10は、その端面16a, 17aが直接動力伝達に寄与するため、例えば、軸受用鋼(SUJ)等の高強度耐摩耗材料で形成されている。第1のピン10の端面16a, 17aは、例えば球面の一部を含む形状に形成されており、チエーン幅方向Wの外側に凸湾曲している。20

#### 【0028】

また、図2に示すように、第1のピン10の一端部14は、その他端部15よりも、チエーン幅方向Wに長手(幅広)に形成されている。これにより、端面16a, 17aがチエーン内周側を向いている。チエーン幅方向Wからみて、端面16a, 17aの頂部の位置は、例えば、当該端面16a, 17aの図心の位置と一致している。

図3および図4を参照して、第2のピン11(ストリップ、またはインターピースともいう)は、第1のピン10と同様の材料により形成された、チエーン幅方向Wに延びる長尺(板状)の部材である。第2のピン11は、図3に示すように、第1のピン10よりも短く形成されており、その一対の端部がシープ面62a, 63a, 72a, 73aに接触しないようにされている。チエーン進行方向Xに関して、第2のピン11は、第1のピン10よりも薄肉に形成されている。30

#### 【0029】

第2のピン11の周面は、チエーン幅方向Wに延びている。図4に示すように、第2のピン11の周面は、チエーン進行方向Xの前方を向く前部18と、チエーン進行方向Xの後方を向く対向部としての後部19と、直交方向Vに関する一対の端部としての一端部20および他端部21とを有している。

後部19は、平坦部22を有している。後部19は、対をなす第1のピン10の前部12と対向しており、前部12と接触部Tで転がり摺動接触している。また、前部18は、後部19の平坦部22と概ね平行な平坦面に形成されている。一端部20は、第2のピン11の周面のうち、チエーン外周側の端部を構成しており、チエーン外周側に向けて凸湾曲する曲面に形成されている。また、他端部21は、第2のピン11の周面のうち、チエーン内周側の端部を構成しており、チエーン内周側に向けて凸湾曲する曲面に形成されている。40

#### 【0030】

本実施形態では、いわゆる圧入タイプのチエーンがチエーン1として用いられている。具体的には、第1のピン10は、各リンク2の前貫通孔7に相対移動可能に遊嵌されると共に、各リンク2の後貫通孔8に相対移動を規制されるようにして圧入嵌合されている。また、第2のピン11は、各リンク2の前貫通孔7に相対移動を規制されるようにして圧入嵌合されていると共に、各リンク2の後貫通孔8に相対移動可能に遊嵌されている。50

## 【0031】

換言すれば、各リンク2の前貫通孔7には、第1のピン10が相対移動可能に遊嵌されているとともに、この第1のピン10と対をなす第2のピン11が相対移動を規制されるようにして圧入嵌合されている。また、各リンク2の後貫通孔8には、第1のピン10が相対移動を規制されるように圧入嵌合されるとともに、この第1のピン10と対をなす第2のピン11が相対移動可能に遊嵌されている。

## 【0032】

上記の構成により、第1のピン10の前部12と当該第1のピン10と対をなす第2のピン11の後部19とが、チェーン進行方向Xに隣接するリンク2間の屈曲に伴って互いに転がり摺動接触しつつ、第1および第2のピン10, 11が相対移動するようになっている。

10

図3に示すように、チェーン1は、所定の連結ピッチPを有している。連結ピッチPとは、チェーン1の直線領域における、隣接する第1のピン10, 10間の距離をいう。具体的には、チェーン1の直線領域において、リンク2の前貫通孔7内の第1および第2のピン10, 11の互いの接触部Tと、当該リンク2の後貫通孔8内の第1および第2のピン10, 11の互いの接触部Tとの間の、チェーン進行方向Xの距離をいう。

## 【0033】

図4(a)に示すように、チェーン1が正側に屈曲して、柱部9に設けられた第1の規制部26と、前貫通孔7に嵌合された第1のピン10の後部13の一部13aとが接触した場合、それ以上のチェーン1の正側へのリンク2間の屈曲が規制される。また、図4(a)に示すように、チェーン1が正側に屈曲して、柱部9に設けられた第1の規制部27と、後貫通孔8に嵌合された第2のピン11の前部18の一部18aとが接触した場合、それ以上のチェーン1の正側へのリンク2間の屈曲が規制される。

20

## 【0034】

一方、図4(b)に示すように、チェーン1が負側に屈曲して、柱部9に設けられた第2の規制部28と、前貫通孔7に嵌合された第1のピン10の後部13の一部13bとが接触した場合、それ以上のチェーン1の負側へのリンク2間の屈曲が規制される。また、図4(b)に示すように、チェーン1が負側に屈曲して、柱部9に設けられた第2の規制部29と、後貫通孔8に嵌合された第2のピン11の前部18の一部18bが接触した場合、それ以上のチェーン1の負側へのリンク2間の屈曲が規制される。

30

## 【0035】

本実施形態に係るチェーン1は、例えば以下のようにして組み立てられている。すなわち、初めに、複数の第1および第2のピン10, 11が図示しない治具に固定される。そして、この固定された複数の第1および第2のピン10, 11に対して、複数のリンク2、および後述する連結リング30が組み合わされる。これにより、複数のリンク2が連結部材3によって屈曲可能に連結され、無端状のチェーン1が組み立てられる。

## 【0036】

チェーン1が組み立てられた後は、当該チェーン1がその長手方向に引っ張られて、当該チェーン1に予張力が付与される。これにより、チェーン1の全長等が調整され、製品ごとの全長のばらつき等が抑えられる。

40

チェーン1に予張力が付与されると、各リンク2は、前端部4および後端部5間の距離が大きくなるように引っ張られる。したがって、各リンク2に加わる力が所定値を超えると、当該リンク2に塑性変形が生じ、当該リンク2の前貫通孔7および後貫通孔8が変形することになる。

## 【0037】

図5は、図3のV-V線に沿うチェーン1の断面図である。この図5において、(a)は、チェーン1が屈曲していない状態(直線状態)を示しており、(b)は、チェーン1が正側に屈曲した状態を示している。また、図6は、図5(a)の一部を拡大した図である。

本実施形態の一つの特徴とするところは、対をなす第1および第2のピン10, 11が

50

それぞれ連結リング30によって連結されており、この連結リング30によって、チェーン1の直線領域で生じるチェーン1の振動が抑制されていることがある。以下では、連結リング30について具体的に説明する。

#### 【0038】

図3および図6を参照して、連結リング30は、概ね矩形状に形成された板状の部材である。連結リング30の高さ(直交方向Vへの長さ)は、例えば、リンク2よりもやや小さくされている。また、連結リング30の幅(チェーン進行方向Xへの長さ)は、例えば、リンク2の半分程度にされている。

図6に示すように、連結リング30は、チェーン進行方向Xの前後に並ぶ前部31および後部32、ならびに、前部31および後部32をそれぞれ連結する一対の連結部33, 34を含む。前部31には、チェーン進行方向Xの前方を向く一端面35が設けられている。また、後部32には、チェーン進行方向Xの後方を向く他端面36が設けられている。図6において、連結部33は連結リング30の上部に相当し、連結部34は連結リング30の下部に相当する。

#### 【0039】

連結リング30は、例えば、緩衝材によって形成されている。すなわち、連結リング30は、例えば、緩衝材としての、制振合金、ばね鋼または工具鋼等により形成されている。制振合金としては、例えば、鋳鉄、Fe-A1合金、Mn-Cu合金、Cr合金、Siキルド鋼またはMg-Zr合金等を含む合金を例示することができる。

また、連結リング30には、対をなす第1および第2のピン10, 11が嵌合する嵌合孔37が形成されている。嵌合孔37は、リンク2の前貫通孔7と同じ形状でなくてもよく、例えば前貫通孔7より小さくされている。嵌合孔37は、連結リング30の内周23によって区画されている。対をなす第1および第2のピン10, 11の少なくとも一方は、連結リング30の内周23によって移動が案内される。

#### 【0040】

連結リング30の内周23は、チェーン進行方向Xの前方に配置された前部38と、チェーン進行方向Xの後方に配置された後部39と、直交方向Vに対向する一対の対向部40, 41とを含む。連結リング30の高さ方向に関する後部39の中央部には、凸部が設けられている。後部39の中央部には、リンク2間の屈曲角度を所定範囲に規制するための第1の規制部42および第2の規制部43が設けられている。第1および第2の規制部42, 43は、それぞれ、チェーン1の正側および負側へのリンク2間の屈曲を規制する。

#### 【0041】

第1および第2の規制部42, 43は、例えば0°～16°の範囲でリンク2間の屈曲を許容しており、この範囲を超えるリンク2間の屈曲を規制することができる。すなわち、第1および第2の規制部42, 43によって許容されるリンク2間の屈曲角度範囲が、柱部9に設けられた第1および第2の規制部26～29によって許容されるリンク2間の屈曲角度範囲(-1.5°～18°)よりも小さくなっている。したがって、チェーン1は、連結リング30によって屈曲が規制される。

#### 【0042】

本実施形態では、例えば、第1のピン10が嵌合孔37に相対移動可能に遊嵌されると共に、第2のピン11が当該嵌合孔37に相対移動を規制されるようにして圧入嵌合されている。したがって、チェーン進行方向Xに隣接するリンク2が屈曲すると、連結リング30は、第2のピン11と一緒に移動する。また、チェーン進行方向Xに隣接するリンク2が屈曲すると、第1のピン10は、連結リング30に対して移動する。第1のピン10の移動は、連結リング30の内周23によって案内される。

#### 【0043】

嵌合孔37は、例えば、第1のピン10が嵌合孔37内で移動するときに当該第1のピン10が連結リング30の内周23に摺動する形状および大きさに設定されている。したがって、第1のピン10が連結リング30に対して移動すると、当該第1のピン10およ

10

20

30

40

50

び連結リング30には、第1のピン10と連結リング30の内周23との摺動による抵抗（摺動抵抗）が加わる。

#### 【0044】

例えばチェーン1に入力されるトルクの変動によって、チェーン1を屈曲させるような振動が当該チェーン1の直線領域において生じたとしても、この振動は、第1のピン10と連結リング30との摺動による抵抗によって減衰される。これにより、チェーン1の振動が停止され、振動により生じるチェーン1の騒音が効果的に低減される。また、第1のピン10と連結リング30との摺動により生じる摺動抵抗は、チェーン1全体としてみると大きな力ではないので、チェーン1によって伝達される力の伝達効率は殆ど低下しない。

10

#### 【0045】

図3および図5を参照して、各連結リング30は、リンク2とほぼ平行にされた状態で、チェーン進行方向Xに並んで配置されている。図3に示すように、チェーン幅方向Wに関して、各連結リング30の両側には、同一の列を形成するリンク2が4枚ずつ配置されている。また、チェーン進行方向Xに隣接する連結リング30のうち、後方に配置された連結リング30の一端面35は、前方に配置された連結リング30の他端面36に対向している。すなわち、各連結リング30の一端面35および他端面36は、対向面となっている。

#### 【0046】

図5に示すように、各連結リング30の一端面35には、リンク2間の屈曲角度を所定範囲に規制するための第3の規制部44および第4の規制部46が設けられている。また、各連結リング30の他端面36には、リンク2間の屈曲角度を所定範囲に規制するための第3の規制部45および第4の規制部47が設けられている。

20

第3および第4の規制部44～47は、例えば $0^\circ \sim 16^\circ$ の範囲でリンク2の屈曲を許容しており、この範囲を超えるリンク2間の屈曲を規制することができる。すなわち、第3および第4の規制部44～47によって許容されるリンク2間の屈曲角度範囲は、連結リング30の内周23に設けられた第1および第2の規制部42, 43によって許容されるリンク2間の屈曲角度範囲（ $0^\circ \sim 16^\circ$ ）と等しくされている。したがって、これら第1から第4の規制部42～47は、互いに協働してリンク2間の屈曲角度を所定範囲に規制する。

30

#### 【0047】

チェーン1が屈曲してリンク2間の屈曲角度が所定値K1（ $K1 = 0^\circ$ 、本実施形態では $K1 = 0^\circ$ ）に達すると、図5(a)に示すように、前貫通孔7に嵌合された第1のピン10の後部13の一部13bと、連結リング30の内周23に設けられた第2の規制部43（第1の接触点）とが当接する。ここで、所定値K1の絶対値 $|K1|$ は、連結リング30が存在しないとしたときに、リンク2間に許容される負側への最大屈曲角度K2の絶対値 $|K2|$ よりも小さい。すなわち、 $0^\circ < |K1| < |K2|$ の関係が満たされている。

#### 【0048】

また、チェーン1が屈曲してリンク2間の屈曲角度が所定値K1に達すると、連結リング30の一端面35に設けられた第4の規制部46（第2の接触点）と、当該一端面35に対向する他端面36に設けられた第4の規制部47とが当接し、当該連結リング30の他端面36に設けられた第4の規制部47（第3の接触点）と、当該他端面36に対向する一端面35に設けられた第4の規制部46とが当接する。

40

#### 【0049】

すなわち、リンク2間の屈曲角度が所定値K1に達すると、連結リング30は、3つ接触点で他の部材（第1のピン10、および、当該連結リング30をチェーン進行方向Xに挟む一対の連結リング30）に接触する。これにより、チェーン1の負側へのリンク2間の屈曲が規制される。

一方、チェーン1が屈曲してリンク2間の屈曲角度が所定値K3（ $K3 > 0^\circ$ 、本実施

50

形態では  $K_3 = 16^\circ$  ) に達すると、図 5 ( b ) に示すように、前貫通孔 7 に嵌合された第 1 のピン 10 の後部 13 の一部 13a と、連結リング 30 の内周 23 に設けられた第 1 の規制部 42 ( 第 1 の接触点 ) とが当接する。

#### 【 0 0 5 0 】

また、チェーン 1 が屈曲してリンク 2 間の屈曲角度が所定値  $K_3$  に達すると、連結リング 30 の一端面 35 に設けられた第 3 の規制部 44 ( 第 2 の接触点 ) と、当該一端面 35 に対向する他端面 36 に設けられた第 3 の規制部 45 とが当接し、当該連結リング 30 の他端面 36 に設けられた第 3 の規制部 45 ( 第 3 の接触点 ) と、当該他端面 36 に対向する一端面 35 に設けられた第 3 の規制部 44 とが当接する。

#### 【 0 0 5 1 】

すなわち、リンク 2 間の屈曲角度が所定値  $K_3$  に達すると、連結リング 30 は、3つの接触点で他の部材 ( 第 1 のピン 10 、および、当該連結リング 30 をチェーン進行方向 X に挟む一対の連結リング 30 ) に接触する。これにより、所定値  $K_3$  以上のチェーン 1 の正側へのリンク 2 間の屈曲が規制される。

以上のように、本実施形態では、リンク 2 の柱部 9 よりも規制範囲の広い連結リング 30 によって、チェーン 1 の屈曲が厳しく規制されている。これにより、チェーン 1 の直線領域において、リンク 2 間を屈曲させるような振動が効果的に抑制されている。また、連結リング 30 によってチェーン 1 の屈曲を規制することにより、チェーン 1 の伝達効率の低下が抑制されている。

#### 【 0 0 5 2 】

すなわち、リンク 2 の柱部 9 によってチェーン 1 の屈曲を厳しく規制するために、例えば前貫通孔 7 および後貫通孔 8 の大きさを小さくすると、第 1 および第 2 のピン 10 , 11 が相対移動するときに、当該第 1 および第 2 のピン 10 , 11 がリンク 2 に摺動する場合がある。しかし、第 1 および第 2 のピン 10 , 11 とリンク 2 との間に生じる摺動抵抗は、チェーン 1 全体としてみると大きな力であるため、チェーン 1 の伝達効率が大きく低下してしまう場合がある。

#### 【 0 0 5 3 】

一方、連結リング 30 によってチェーン 1 の屈曲を厳しく規制する場合、第 1 および第 2 のピン 10 , 11 と連結リング 30 との摺動によって生じる力 ( 摺動抵抗 ) は、チェーン全体としてみると大きな力でないので、チェーン 1 の伝達効率が低下することは殆どない。したがって、チェーン 1 を屈曲させるような上記直線領域でのチェーン 1 の振動を、チェーン 1 の伝達効率を殆ど低下させずに、効果的に抑制することができる。これにより、チェーン 1 の振動により生じる騒音を効果的に低減することができる。

#### 【 0 0 5 4 】

また、本実施形態では、チェーン 1 に予張力が付与されても連結リング 30 の嵌合孔 37 が殆ど変形しないので、リンク 2 間の屈曲角度を意図した範囲に精度よく規制できる。すなわち、上述のように、チェーン 1 に予張力が付与されると、前貫通孔 7 および後貫通孔 8 が変形する場合がある。したがって、リンク 2 の柱部 9 では、リンク 2 間の屈曲角度を意図した範囲に精度よく規制できない場合がある。

#### 【 0 0 5 5 】

一方、連結リング 30 は、チェーン 1 に予張力が付与されても、当該連結リング 30 の前部 31 および後部 32 間の距離が大きくなるような力を受けないので、当該連結リング 30 の嵌合孔 37 は殆ど変形しない。したがって、連結リング 30 は、チェーン 1 に予張力が付与される前に予め設定された範囲でリンク 2 間の屈曲角度を精度よく規制することができる。これにより、上記直線領域において生じるチェーン 1 の振動を確実に抑制して、チェーン 1 から生じる騒音を確実に低減することができる。

#### 【 0 0 5 6 】

さらに、本実施形態では、チェーン 1 の屈曲を規制するときに、連結リング 30 が 3 つの接触点で上記他の部材に接触するので、当該接触に伴う衝撃荷重が分散されている。したがって、連結リング 30 が上記他の部材に衝突するときの衝突音が低減されている。こ

10

20

30

40

50

れにより、チェーン 1 の騒音がさらに効果的に低減されている。また、上述のように、連結リング 30 が緩衝材で形成されているので、連結リング 30 と上記他の部材との衝突による衝突音がさらに低減されている。これにより、チェーン 1 の騒音がさらに効果的に低減されている。また、接触点の増大や衝撃荷重の緩衝により、連結リング 30 に大きな荷重が局所的に加わることが防止されているので、連結リング 30 の耐久性が向上されている。

#### 【 0 0 5 7 】

図 7 は、本発明の別の実施形態に係る動力伝達チェーン 101 の断面図である。この図 7 において、上述の図 1 ~ 図 6 に示された各部と同等の構成部分については、図 1 ~ 図 6 と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

10

図 7 を参照して、本実施形態が上述の実施形態と主に相違するのは、連結リング 130 にスリット 48 が設けられていることがある。すなわち、連結リング 130 は、平面視において、C 形をなしている。スリット 48 は、連結リング 130 に遊嵌された第 1 のピン 10 に対向する位置に設けられている。スリット 48 を設けることにより、連結リング 130 を軽量化することができる。また、連結リング 130 の材料費を低減することができる。これにより、動力伝達チェーン 101 の軽量化および低コスト化が達成されている。さらに、第 1 のピン 10 に対向する位置にスリット 48 が設けられているので、連結リング 130 と第 2 のピン 11 との固定が弱くなることが防止されている。

#### 【 0 0 5 8 】

この発明は、以上の実施形態の内容に限定されるものではなく、請求項記載の範囲内において種々の変更が可能である。例えば、上述の実施形態では、連結リング 30, 130 が、リンク 2 の各列において、真ん中に 1 枚配置されている場合について説明したが、本発明はこれに限られない。すなわち、連結リング 30, 130 は、リンク 2 の各列において、真ん中以外の位置に配置されていてもよいし、複数枚設けられていてもよい。具体的には、例えば図 8 に示すように、連結リング 30 が、リンク 2 の各列において、当該列をチェーン幅方向 W に挟むように 2 枚配置されていてもよい。この図 8 において、上述の図 1 ~ 図 7 に示された各部と同等の構成部分については、図 1 ~ 図 7 と同一の参照符号を付している。

20

#### 【 0 0 5 9 】

また、上述の実施形態では、連結リング 30 の嵌合孔 37 に第 2 のピン 11 が圧入嵌合されている場合について説明したが、第 2 のピン 11 に代えて、第 1 のピン 10 を連結リング 30 の嵌合孔 37 に圧入嵌合してもよい。この場合、連結リング 30 の内周 23 の前部 38 に、第 1 および第 2 の規制部 42, 43 を設けることが好ましい。さらに、第 1 および第 2 のピン 10, 11 の両方が、連結リング 30 の嵌合孔 37 に遊嵌されていてもよい。

30

#### 【 0 0 6 0 】

さらにまた、連結リング 30, 130 の表面に摩擦特性に富む皮膜が設けられていてもよい。この場合、連結リング 30, 130 の摩耗が低減されるので、連結リング 30, 130 によって、リンク 2 間の屈曲を長期に亘って安定して規制することができる。これにより、チェーン 1, 101 の振動による騒音の発生を長期に亘って安定して低減することができる。

40

#### 【 0 0 6 1 】

また、上述の実施形態では、連結リング 30, 130 がチェーン 1 の屈曲を規制する場合について説明したが、連結リング 30 (130) とリンク 2 の柱部 9 とを互いに協働させてチェーン 1 の屈曲を規制してもよい。

具体的には、連結リング 30 (130) が弾性を有する材料によって形成されていてもよい。この場合、チェーン進行方向 X に隣接する連結リング 30 (130) が互いに当接した状態で、リンク 2 間を屈曲させる大きな荷重が当該チェーン 1 に加えられると、当該連結リング 30 (130) は弾性的に撓む。そして、連結リング 30 (130) の撓みが大きくなると、第 1 および第 2 のピン 10, 11 が柱部 9 に設けられた第 1 の規制部 26

50

, 27 または第 2 の規制部 28, 29 に当接する。これにより、チェーン 1 の屈曲がリンク 2 の柱部 9 によって規制される。

#### 【0062】

連結リング 30 (130) とリンク 2 の柱部 9 とを互いに協働させてチェーン 1 の屈曲を規制することにより、チェーン 1 の屈曲を確実に規制することができる。また、柱部 9 によってチェーン 1 の屈曲が規制されるとき、第 1 および第 2 のピン 10, 11 と柱部 9 とは、連結リング 30 (130) によって衝撃が吸収された状態で互いに当接するので、リンク 2 に加わる荷重が低減される。これにより、リンク 2 の耐久性が向上される。

#### 【0063】

上記弾性を有する材料としては、例えば、緩衝材として例示したばね鋼であってもよいし、弾性係数の高いその他の金属であってもよい。10

以上、本発明の実施形態について幾つか説明したが、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではない。すなわち、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0064】

【図 1】本発明の一実施形態に係る動力伝達チェーンを備える動力伝達装置としてのチェーン式無段变速機の要部構成を模式的に示す斜視図である。

【図 2】ドライブブーリ (ドリブンブーリ) および動力伝達チェーンの一部の断面図である。20

【図 3】動力伝達チェーンの一部の断面図である。

【図 4】図 3 のIV - IV 線に沿う動力伝達チェーンの断面図である。

【図 5】図 3 のV - V 線に沿う動力伝達チェーンの断面図である。

【図 6】図 5 の一部を拡大した図である。

【図 7】本発明の別の実施形態に係る動力伝達チェーンの断面図である。

【図 8】上記一実施形態に係る動力伝達チェーンの変形例を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0065】

1 ··· 動力伝達チェーン、2 ··· リンク、3 ··· 連結部材、7 ··· 前貫通孔 (貫通孔)、8 ··· 後貫通孔 (貫通孔)、10 ··· 第 1 のピン (第 1 の動力伝達部材)、30  
11 ··· 第 2 のピン (第 2 の動力伝達部材)、30 ··· 連結リング、35 ··· 一端面 (対向面)、36 ··· 他端面 (対向面)、37 ··· 嵌合孔、44, 45 ··· 第 3 の規制部 (規制部)、46, 47 ··· 第 4 の規制部 (規制部)、48 ··· スリット、  
101 ··· 動力伝達チェーン、130 ··· 連結リング、X ··· チェーン進行方向

【図1】

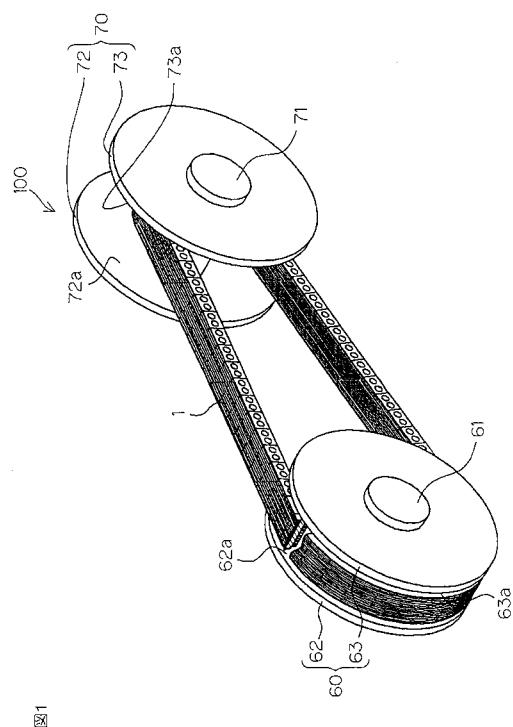


図1

【図2】

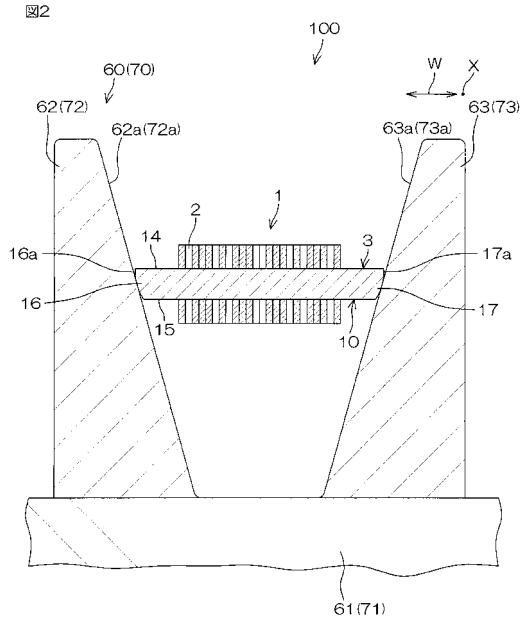


図2

【図3】

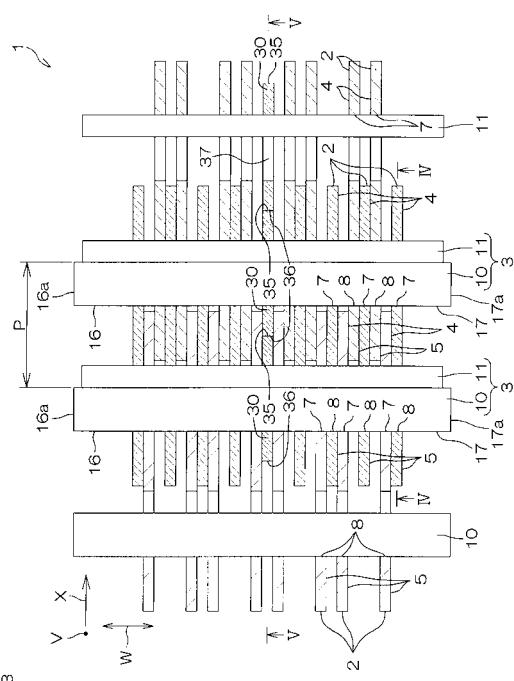


図3

【図4】

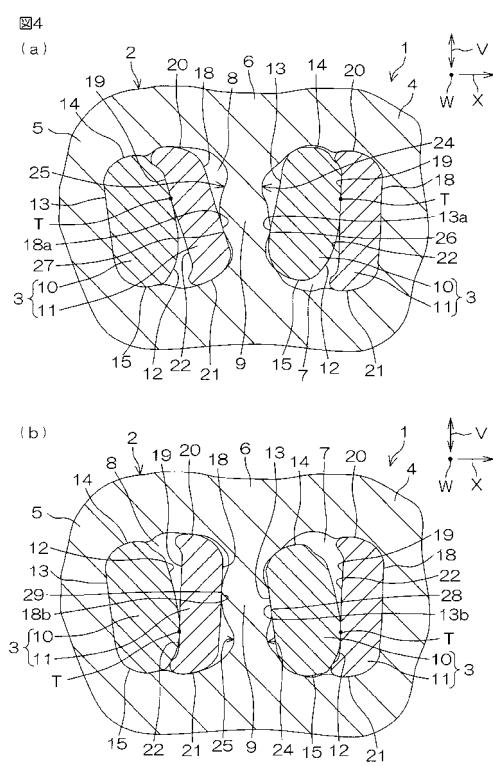
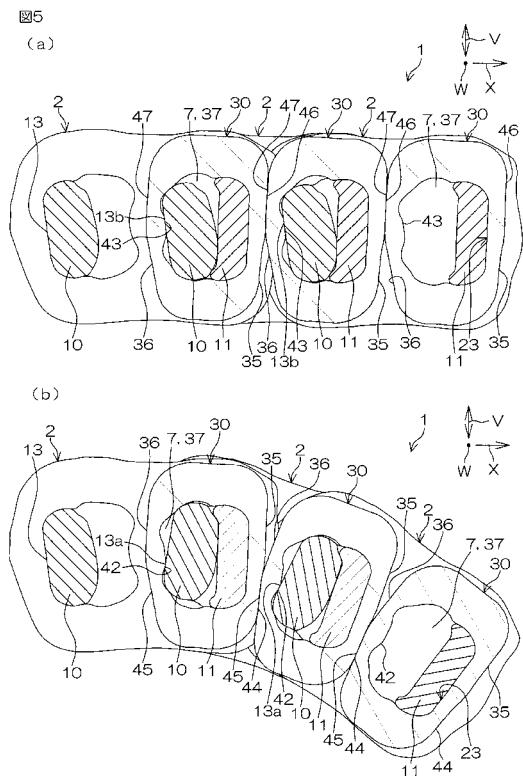


図4

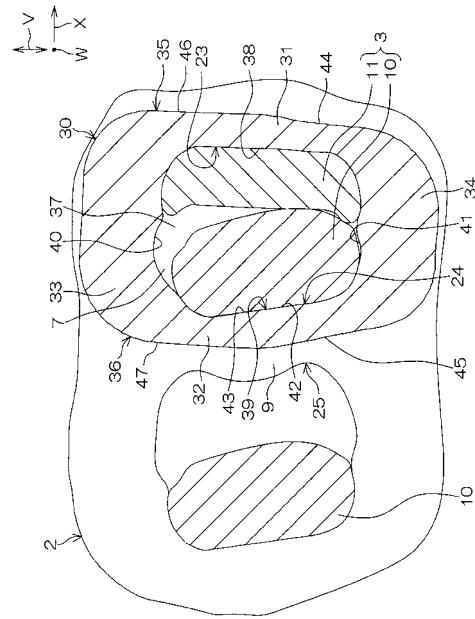
(a)

(b)

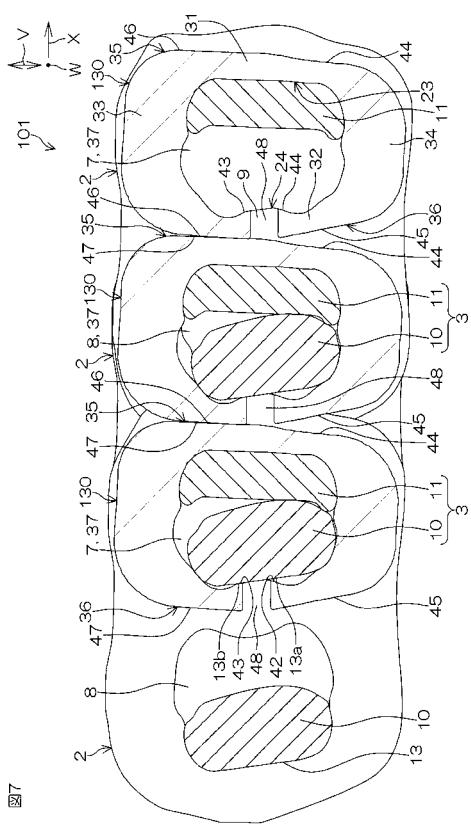
【 四 5 】



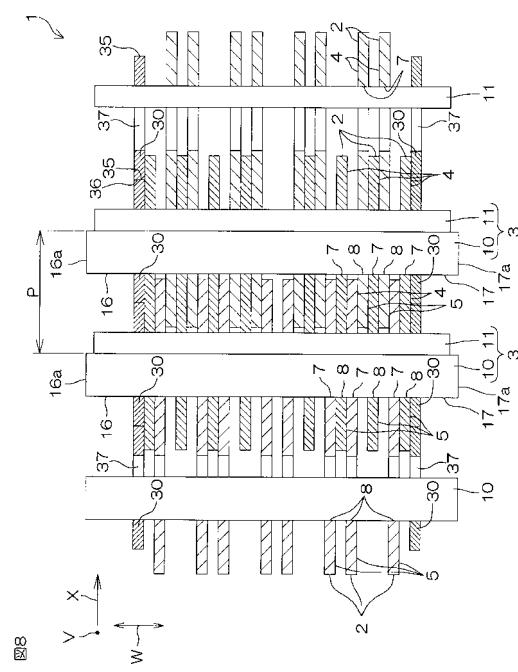
【 义 6 】



【 四 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 再公表特許第2005/085673(JP,A1)  
特開2002-340103(JP,A)  
再公表特許第2005/068874(JP,A1)  
実開平05-059010(JP,U)  
特開2007-192352(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 G 5 / 18  
F 16 H 9 / 24