

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4911350号
(P4911350)

(45) 発行日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int.Cl.		F I			
F 1 6 G	5/18	(2006.01)	F 1 6 G	5/18	C
F 1 6 G	13/06	(2006.01)	F 1 6 G	13/06	B
B 2 1 L	9/06	(2006.01)	B 2 1 L	9/06	

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2007-16727 (P2007-16727)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成19年1月26日 (2007.1.26)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2008-185066 (P2008-185066A)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(43) 公開日	平成20年8月14日 (2008.8.14)	(74) 代理人	100087701
審査請求日	平成21年12月15日 (2009.12.15)		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
		(72) 発明者	松本 こず恵
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動力伝達チェーンの製造方法および動力伝達チェーンの製造に用いられる予張力負荷装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チェーン進行方向に並ぶ複数のリンクプレートと、これらのリンクプレートを互いに屈曲可能に連結する複数の連結部材とを備える動力伝達チェーンの製造方法において、

一対の貫通孔を有するリンクプレートを1枚の状態または複数枚積み重ねた状態にし、上記一対の貫通孔に挿通された一対のピンを用いて一対の貫通孔間の間隔を拡げる力を負荷することにより、上記1枚のリンクプレートまたは複数枚のリンクプレートのそれぞれに所定の圧縮残留応力としての予張力を負荷する工程と、

上記一対のピンをリンクプレートから抜き取る工程と、

予張力が負荷された複数のリンクプレートの対応する貫通孔のそれぞれに連結部材を挿通して動力伝達チェーンを組み立てる工程とを含むことを特徴とする動力伝達チェーンの製造方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、上記予張力を負荷する工程では、各ピンをその軸線周りに回転させる動力伝達チェーンの製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、上記抜き取る工程と上記組み立てる工程との間に、上記リンクプレートにバレル研磨、ショットブラストおよびショットピーニングのうち少なくとも1つを施す工程を含む動力伝達チェーンの製造方法。

【請求項 4】

20

請求項 1, 2 または 3 に記載の予張力を負荷する工程に用いられる予張力負荷装置において、

上記リンクプレートの一対の貫通孔に挿通される一対のピンと、

一対のピンを用いて一対の貫通孔間の間隔を広げる間隔拡大機構とを含むことを特徴とする予張力負荷装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、上記間隔拡大機構は、上記一対のピンを互いに離隔する方向に引っ張る引っ張り機構を含む予張力負荷装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、上記一対のピンの一方を挿通するための挿通孔が形成されたベースを含み、

上記引っ張り機構は、一方のピンを他方のピンから離隔させる方向に上記ベースを駆動する駆動機構を含む予張力負荷装置。

【請求項 7】

請求項 5 において、上記一対のピンの一方を挿通するための挿通孔が形成されたベースを含み、

上記引っ張り機構は、上記一方のピンをベースの挿通孔に挿入する力を、当該一方のピンを他方のピンから離隔させる力に変化させるカム機構を含む予張力負荷装置。

【請求項 8】

請求項 4 において、上記間隔拡大機構は、上記一対のピンの少なくとも一方をリンクプレートの対応する貫通孔に挿入する力を、一対の貫通孔間の間隔を広げる力に変化させるカム機構を含む予張力負荷装置。

【請求項 9】

請求項 4 ~ 8 の何れか 1 項において、各上記ピンをその軸線周りに回転させる回転機構を含む予張力負荷装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動力伝達チェーンの製造方法および動力伝達チェーンの製造に用いられる予張力負荷装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、自動車のプーリ式無段変速機（CVT：Continuously Variable Transmission）等の動力伝達装置に用いられる無端状の動力伝達チェーンは、チェーンの横幅方向に積層された複数のリンクプレートからなるリンクユニットと、これらのリンクユニットのリンクプレートを互いに連結するピンとを有している（例えば、特許文献 1 参照）。ピンの両端面と、プーリの一対のシープ面との係合により動力が伝達される。

【特許文献 1】特開 2006 - 102784 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

例えば特許文献 1 に示すように、上記動力伝達チェーンは、製造時に定格荷重を超える強い引張力が付与されてリンクプレートが塑性変形される。これにより、リンクプレートを加工硬化させて圧縮残留応力を負荷し、疲労強度等を向上している。具体的には、チェーンを無端状に組み立てた状態でチェーンの進行方向に引っ張って上記の引張力を負荷している。

【0004】

しかしながら、各リンクユニットのリンク枚数が異なるように動力伝達チェーンを構成した場合や、チェーン進行方向に関するリンク長さの相異なる複数種類のリンクを用いて動力伝達チェーンを構成した場合には、上記引張力を負荷した際の各リンクプレートの塑

10

20

30

40

50

性変形量が不均一となり易い。その結果、各リンクプレートに負荷される圧縮残留応力にばらつきが生じてしまい、強度向上効果にばらつきが生じてしまう。

【0005】

また、上記引張力は、定格荷重を超える大荷重となるため、この大荷重を受けるピン端面が摩耗し易い。

本発明は、かかる背景のもとでなされたもので、動力伝達チェーンの製造の際において、リンクプレートに負荷される圧縮残留応力がばらつくことを抑制でき、且つ連結ピンの摩耗を抑制できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は、チェーン進行方向(X)に並ぶ複数のリンクプレート(2, 2H)と、これらのリンクプレート(2, 2H)を互いに屈曲可能に連結する複数の連結部材(50)とを備える動力伝達チェーン(1, 1H)の製造方法において、一对の貫通孔(9, 10)を有するリンクプレート(2, 2H)を1枚の状態または複数枚積み重ねた状態にし、上記一对の貫通孔(9, 10)に挿通された一对のピン(28, 28B, 28D, 28E, 29, 29D, 29G)を用いて一对の貫通孔(9, 10)間の間隔を拡げる力(F)を負荷することにより、上記1枚のリンクプレート(2, 2H)または複数枚のリンクプレート(2, 2H)のそれぞれに所定の圧縮残留応力としての予張力(p)を負荷する工程と、上記一对のピン(28, 28B, 28D, 28E, 29, 29D, 29G)をリンクプレート(2, 2H)から抜き取る工程と、予張力(p)が負荷された複数のリンクプレート(2, 2H)の対応する貫通孔(9, 10)のそれぞれに連結部材(50)を挿通して動力伝達チェーン(1, 1H)を組み立てる工程とを含むことを特徴とする動力伝達チェーン(1, 1H)の製造方法を提供するものである(請求項1)。

【0007】

なお、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等を表す。以下、この項において同じ。

本発明によれば、各リンクプレートに負荷される予張力を均等にしていることにより、各リンクプレートにおける予張力による強度向上効果を均等にできる。例えば、リンクプレート枚数の異なる複数種類のリンクユニットを用いた場合や、チェーン進行方向に関する長さの相異なる複数種類のリンクプレートを用いた場合等でも、各リンクプレートに負荷される予張力がばらつくことを防止できる。また、予張力を負荷する際に連結部材を用いていないので、予張力の負荷作業に関連して連結部材に摩耗が生じてしまうことがない。

【0008】

また、本発明において、上記予張力(p)を負荷する工程では、各ピン(28, 28B, 28D, 28E, 29, 29D, 29G)をその軸線(L1, L2)周りに回転させる場合がある(請求項2)。この場合、リンクプレートの貫通孔の周縁部に負荷される予張力をより大きくできる。

また、本発明において、上記抜き取る工程と上記組み立てる工程との間に、上記リンクプレート(2, 2H)にパレル研磨、ショットブラストおよびショットピーニングのうち少なくとも1つを施す工程を含む場合がある(請求項3)。この場合、リンクプレートの表面に、圧縮残留応力としての予張力をより多く負荷でき、リンクプレートの強度をより向上することができる。また、リンクプレートを引っ張って予張力を負荷する前にショットピーニング等の表面処理を行った場合には、リンクプレートの引っ張りによって、上記表面処理で負荷された圧縮残留応力が弱められてしまうが、このような不具合が生じない。

【0009】

また、本発明において、上記予張力を負荷する工程に用いられる予張力負荷装置(24, 24A, 24B, 24C, 24D, 24E, 24F, 24G)において、上記リンクプ

10

20

30

40

50

レート(2, 2H)の一对の貫通孔(9, 10)に挿通される一对のピン(28, 28B, 28D, 28E, 29, 29D, 29G)と、一对のピン(28, 28B, 28D, 28E, 29, 29D, 29G)を用いて一对の貫通孔(9, 10)間の間隔を拡げる間隔拡大機構(27, 40, 45cD, 46cD, 41E)とを含む場合がある(請求項4)。この場合、一对の貫通孔間の間隔を拡げるという簡易な構成で、リンクプレートに予張力を負荷することができる。

【0010】

また、本発明において、上記間隔拡大機構(27, 40)は、上記一对のピン(28, 28B, 29)を互いに離隔する方向に引っ張る引っ張り機構(27, 40)を含む場合がある(請求項5)。この場合、一对のピンを互いに離隔する方向に引っ張るという簡易な構成で一对の貫通孔間の間隔を拡げることができる。

10

また、本発明において、上記一对のピン(28, 29)の一方(28)を挿通するための挿通孔(32a, 32b)が形成されたベース(25)を含み、上記引っ張り機構(27)は、一方のピン(28)を他方のピン(29)から離隔させる方向に上記ベース(25)を駆動する駆動機構(27)を含む場合がある(請求項6)。この場合、ベースを介して一对のピンを互いに離隔する方向に引っ張ることができる。

【0011】

また、本発明において、上記一对のピン(28B, 29)の一方(28B)を挿通するための挿通孔(32aB, 32bB)が形成されたベース(25)を含み、上記引っ張り機構(40)は、上記一方のピン(28B)をベース(25)の挿通孔(32aB, 32bB)に挿入する力を、当該一方のピン(28B)を他方のピン(29)から離隔させる力(F)に変化させるカム機構(40)を含む場合がある(請求項7)。この場合、一方のピンをベースに挿入すると同時に、一对のピンを互いに離隔する方向に引っ張ることができ、予張力の付与にかかる時間をより短くできる。

20

【0012】

また、本発明において、上記間隔拡大機構(45cD, 46cD, 41E)は、上記一对のピン(28D, 28E, 29, 29D, 29G)の少なくとも一方をリンクプレート(2, 2H)の対応する貫通孔(9, 10)に挿入する力を、一对の貫通孔(9, 10)間の間隔を拡げる力(F)に変化させるカム機構(45cD, 46cD, 41E)を含む場合がある(請求項8)。この場合、ピンをリンクプレートの対応する貫通孔に挿入すると同時に、一对の貫通孔間の間隔を拡げることができ、予張力の付与にかかる時間をより短くできる。

30

【0013】

また、本発明において、各上記ピン(28, 28B, 28D, 28E, 29, 29D, 29G)をその軸線(L1, L2)周りに回転させる回転機構(30, 31)を含む場合がある(請求項9)。この場合、リンクプレートの貫通孔の周縁部に負荷される予張力をより大きくできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の好ましい実施の形態を添付図面を参照しつつ説明する。

40

図1は、本発明の一実施の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変速機(以下、単に無段変速機ともいう)の要部構成を模式的に示す斜視図である。図1を参照して、無段変速機100は、自動車等の車両に搭載されるものであり、第1のプーリとしての金属(構造用鋼等)製のドライブプーリ60と、第2のプーリとしての金属(構造用鋼等)製のドリブンプーリ70と、これらの両プーリ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、単にチェーンともいう)とを備えている。なお、図1中のチェーン1は、理解を容易にするために一部断面を示している。

【0015】

図2は、図1のドライブプーリ60(ドリブンプーリ70)およびチェーン1の部分的

50

な拡大断面図である。図 1 および図 2 を参照して、ドライブプーリ 6 0 は、車両の駆動源に動力伝達可能に連なる入力軸 6 1 に一体回転可能に取り付けられるものであり、固定シープ 6 2 と可動シープ 6 3 とを備えている。固定シープ 6 2 および可動シープ 6 3 は、相対向する一対のシープ面 6 2 a , 6 3 a をそれぞれ有している。各シープ面 6 2 a , 6 3 a は円錐面状の傾斜面を含んでいる。これらシープ面 6 2 a , 6 3 a 間に溝が区画され、この溝によってチェーン 1 を強圧に挟んで保持するようになっている。

【 0 0 1 6 】

また、可動シープ 6 3 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）が接続されており、変速時に、入力軸 6 1 の軸方向（図 2 の左右方向）に可動シープ 6 3 を移動させることにより、溝幅を変化させるようになっている。それにより、入力軸 6 1 の径方向（図 2 の上下方向）にチェーン 1 を移動させて、プーリ 6 0 のチェーン 1 に関する有効半径（以下、プーリ 6 0 の有効半径ともいう）を変更できるようになっている。

10

【 0 0 1 7 】

一方、ドリブンプーリ 7 0 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 7 1 に一体回転可能に取り付けられており、ドライブプーリ 6 0 と同様に、チェーン 1 を強圧で挟む溝を形成するための相対向する一対のシープ面 7 3 a , 7 2 a をそれぞれ有する固定シープ 7 3 および可動シープ 7 2 を備えている。

ドリブンプーリ 7 0 の可動シープ 7 2 には、ドライブプーリ 6 0 の可動シープ 6 3 と同様に油圧アクチュエータ（図示せず）が接続されており、変速時に、この可動シープ 7 2 を移動させることにより溝幅を変化させるようになっている。それにより、チェーン 1 を移動させて、プーリ 7 0 のチェーン 1 に関する有効半径（以下、プーリ 7 0 の有効半径ともいう）を変更できるようになっている。

20

【 0 0 1 8 】

図 3 は、チェーン 1 の要部の一部断面図である。図 4 は、図 3 の I V - I V 線に沿う一部断面図である。図 3 および図 4 を参照して、チェーン 1 は、複数のリンクプレート 2 と、これらのリンクプレート 2 を互いに屈曲可能に連結する複数の連結部材 5 0 とを備えている。

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 5 0 の長手方向に沿う方向をチェーン幅方向 W といい、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。

30

【 0 0 1 9 】

各リンクプレート 2 は鋼板をプレス加工して形成されており、チェーン進行方向 X の前後に並ぶ一対の端部としての前端部 5 および後端部 6、ならびにこれら前端部 5 および後端部 6 間に配置される中間部 7 を含んでいる。

前端部 5 および後端部 6 には、一対の貫通孔の一方としての前貫通孔 9、および一対の貫通孔の他方としての後貫通孔 1 0 がそれぞれ形成されている。中間部 7 は、前貫通孔 9 および後貫通孔 1 0 間を仕切る柱部 8 を有している。

【 0 0 2 0 】

リンクプレート 2 を用いて、第 1 ~ 第 3 のリンクユニット 5 1 ~ 5 3 が形成されている。具体的には、第 1 のリンクユニット 5 1、第 2 のリンクユニット 5 2 および第 3 のリンクユニット 5 3 はそれぞれ、チェーン幅方向 W に並ぶ複数のリンクプレート 2 を含んでいる。例えば、第 1 のリンクユニット 5 1 は 8 枚のリンクプレート 2 を含み、第 2 のリンクユニット 5 2 は 8 枚のリンクプレート 2 を含み、第 3 のリンクユニット 5 3 は 9 枚のリンクプレート 2 を含んでいる。このように、リンクプレート 2 の枚数の相異なる複数種類のリンクユニットが用いられている。

40

【 0 0 2 1 】

第 1 ~ 第 3 のリンクユニット 5 1 ~ 5 3 のそれぞれにおいて、同一リンクユニットのリンクプレート 2 は、チェーン進行方向 X に関する位置が互いに同じとなるように揃えられている。第 1 ~ 第 3 のリンクユニット 5 1 ~ 5 3 は、チェーン進行方向 X に沿って並んで配置されている。

50

第1～第3のリンクユニット51～53のリンクプレート2はそれぞれ、対応する連結部材50を用いて、対応する第1～第3のリンクユニット51～53のリンクプレート2と相対回転可能（屈曲可能）に連結されている。

【0022】

具体的には、一のリンクユニットの前貫通孔9、およびこのリンクユニットに対応するリンクユニットの後貫通孔10の双方に挿通された連結部材50によって、これらのリンクユニットのリンクプレート2が互いに屈曲可能に連結されている。

図3において、第1～第3のリンクユニット51～53は、それぞれ1つしか図示されていないが、チェーン進行方向Xに沿って第1～第3のリンクユニット51～53が繰り返すように配置されており、無端状をなすチェーン1が形成されている。

10

【0023】

図3および図4を参照して、各連結部材50は、対をなす第1および第2のピン3, 4を含んでいる。これら第1および第2のピン3, 4は、リンクプレート2間の屈曲に伴い互いに転がり摺動接触するようになっている。なお、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のことをいう。

第1のピン3は、チェーン幅方向Wに延びる長尺の部材である。第1のピン3の周面11は、滑らかな面に形成されており、チェーン進行方向Xの前方を向く前部12と、直交方向Vに相対向する一对の端部としての一端部14および他端部15とを有している。

【0024】

前部12は、対をなす第2のピン4と対向しており、第2のピン4の後述する後部19と接触部T（チェーン幅方向Wからみて、接触点）で転がり摺動接触している。

20

第1のピン3の長手方向（チェーン幅方向W）に関する一对の端部16は、チェーン幅方向Wの一对の端部に配置されるリンクプレート2からチェーン幅方向Wにそれぞれ突出しており、各端部16には、動力伝達部としての端面17がそれぞれ設けられている。

【0025】

図2および図4を参照して、各端面17のうち、楕円形状をなす接触領域13が、潤滑油膜を介して各プーリ60, 70の対応するシープ面62a, 63a, 72a, 73aに動力伝達可能に係合する。接触領域13の中心が、接触中心点Cとなっている。第1のピン3は、その端面17が直接動力伝達に寄与するため、例えば、軸受用鋼（S U J 2）等の高強度且つ耐磨耗性に優れた材料で形成されている。

30

【0026】

図3および図4を参照して、第2のピン4（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3と同様の材料により形成された、チェーン幅方向Wに延びる長尺の部材である。第2のピン4は、その一对の端部が上記各プーリのシープ面に接触しないように、第1のピン3よりも短く形成されている。

第2のピン4の周面18は、滑らかな面に形成されており、チェーン進行方向Xの後方を向く後部19と、直交方向Vに関する一对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。

【0027】

後部19は、チェーン進行方向Xと直交する平坦面を含んでおり、この平坦面が、対応する第1のピン3の前部12と接触部Tで接触している。

40

チェーン1は、いわゆる圧入タイプのチェーンとされている。具体的には、各リンクプレート2の前貫通孔9には、第1のピン3が相対移動可能に遊嵌されていると共に、第2のピン4が圧入固定され、各リンクプレート2の後貫通孔10には、第1のピン3が圧入固定嵌合されていると共に、第2のピン4が相対移動可能に遊嵌されている。

【0028】

前貫通孔9の周縁部22のうち、第2のピン4の一端部20および他端部21に対向する第1および第2の部分22a, 22bが、これら一端部20および他端部21に圧接されている。同様に、後貫通孔10の周縁部23のうち、第1のピン3の一端部14および他端部15に対向する第1および第2の部分23a, 23bが、これら一端部14および

50

他端部 15 に圧接されている。

【 0 0 2 9 】

チェーン幅方向 W に沿って見て、第 1 のピン 3 の前部 1 2 のうち、第 2 のピン 4 の後部 1 9 の平坦面と接触可能な部分の形状は、インボリュート曲線をなしている。このインボリュート曲線は、チェーン内径側に相当する他端部 15 側の曲率半径が相対的に小さく、チェーン外径側に相当する一端部 14 側の曲率半径が相対的に大きくされている。これにより、隣接するリンクプレート 2 同士が屈曲する際に、対応する第 1 および第 2 のピン 3, 4 が滑らかに転がり接触でき、その結果、リンクプレート 2 同士の滑らかな屈曲を達成できる。

【 0 0 3 0 】

なお、チェーン幅方向 W からみた、第 1 のピン 3 の前部 1 2 の形状は、インボリュート曲線以外の曲線（例えば、単一または複数の曲率半径を有する曲線）に形成されていてもよい。

本実施の形態の特徴とするところは、各リンクプレート 2 のそれぞれに、強度を向上するための所定の圧縮残留応力としての予張力 p が等しく負荷されている点にある。上記予張力 p は、チェーン 1 の製造時に付与されるものであり、リンクプレート 2 を加工硬化させて予張力 p を負荷することにより、各リンクプレート 2 の疲労強度、耐摩耗性、耐衝撃性等を向上させて耐久性を向上している。

【 0 0 3 1 】

以下、チェーン 1 の製造に関して詳述する。

図 5 (A) は、リンクプレート 2 に予張力を負荷するための予張力負荷装置 24 の概略構成を示す模式的な一部断面図である。図 5 (A) を参照して、予張力負荷装置 24 は、ベースとしての一对の駆動部材 25 と、一对の従動部材 26 と、一对の駆動部材 25 を駆動するための駆動手段としての油圧シリンダ 27 と、一对のピン 28, 29 と、各上記ピン 28, 29 をその軸線 L1, L2 回りに回転させるための回転機構 30, 31 とを含んでいる。

【 0 0 3 2 】

一对の駆動部材 25 と一对の従動部材 26 とは、チェーン進行方向 X に相当する所定の第 1 の方向 D1 に沿って相対移動可能であり、互いに離隔・近接可能とされている。

一方の駆動部材 25a および他方の駆動部材 25b は、第 1 の方向 D1 とは直交する第 2 の方向 D2 に沿って相対移動可能であり、互いに離隔・近接可能とされている。第 2 の方向 D2 はチェーン幅方向 W に相当する。一方の駆動部材 25a および他方の駆動部材 25b のそれぞれに形成された挿通孔 32a, 32b に、一方のピン 28 の対応する端部がそれぞれ相対回転可能に挿通されている。

【 0 0 3 3 】

一方の従動部材 26a および他方の従動部材 26b は、第 2 の方向 D2 に沿って、相対的移動可能であり、互いに離隔・近接可能とされている。一方の従動部材 26a および他方の従動部材 26b のそれぞれに形成された挿通孔 33a, 33b に、他方のピン 29 の対応する端部がそれぞれ相対回転可能に挿通されている。

油圧シリンダ 27 は、一对の駆動部材 25 を第 1 の方向 D1 に沿って駆動するようになっており、リンクプレートの一対の貫通孔間の間隔を拡げる間隔拡大機構（一对のピンを互いに離隔する方向に引っ張る引っ張り機構。一方のピンを他方のピンから離隔させる方向にベースを駆動する駆動機構。）として設けられている。この油圧シリンダ 27 は、筒状のシリンダ本体 34 と、シリンダ本体 34 内を 2 つに仕切って第 1 および第 2 の油室 35a, 35b を区画するピストン 36 と、ピストン 36 と一对の駆動部材 25 とを連結する連結体 37 とを含んでいる。

【 0 0 3 4 】

連結体 37 は、一方の駆動部材 25a および他方の駆動部材 25b のそれぞれに形成された挿通孔 38a, 38b に着脱可能に挿通されている。油圧シリンダ 27 の駆動により、一对の駆動部材 25 を、一对の従動部材 26 に対して第 1 の方向 D1 に相対移動する。

10

20

30

40

50

回転機構 30, 31 は、それぞれ、例えば電動モータおよび減速機構（図示せず）を含んでおり、電動モータの出力回転を減速機構で減速して対応する出力軸 30a, 31a から出力する。各出力軸 30a, 31a は、対応する他方の駆動部材 25b および他方の従動部材 26b のそれぞれに挿通されており、対応するピン 28, 29 の一端部にそれぞれ一体回転可能に連結されている。

【0035】

一对のピン 28, 29 は、それぞれ、対応する貫通孔 32a, 32b, 33a, 33b に挿通される部分が、図 5 (B) に示すように断面円形形状をなしている。一对のピン 28, 29 の長手方向中間部は、それぞれ、図 5 (C) に示すように周方向に沿って起伏している。

10

リンクプレート 2 の製造は、以下のようにして行われる。すなわち、まず、図 6 に示すように、予張力負荷装置 24 の一方の駆動部材 25a および一方の従動部材 26a を、対応する他方の駆動部材 25b および他方の従動部材 26b に対して第 2 の方向 D2 に離隔させておく。このとき、一对のピン 28, 29 は、対応する他方の駆動部材 25b および他方の従動部材 26b に、それぞれ保持される。

【0036】

次に、JIS（日本工業規格）の SK85（SK5）材等の鋼板（素材）をプレス加工し所定の熱処理を施してなるリンクプレート 2 を複数枚積み重ねて、これらのリンクプレート 2 に、一对のピン 28, 29 を挿通する。具体的には、図 8 に示すように、リンクプレート 2 の前貫通孔 9 に一方のピン 28 を挿通し、後貫通孔 10 に他方のピン 29 を挿通する。なお、一对のピン 28, 29 が挿通されるリンクプレート 2 は、1 枚のみでもよい。

20

【0037】

一对のピン 28, 29 は、対応する貫通孔 9, 10 にそれぞれ締め込みとなるように挿通されている。一对のピン 28, 29 は、対応する貫通孔 9, 10 の周縁部 22, 23 の第 1 および第 2 の部分 22a, 22b, 23a, 23b にそれぞれ圧接している。なお、一对のピン 28, 29 を、対応する貫通孔 9, 10 にすきま嵌めとなるように挿通してもよい。

【0038】

一对のピン 28, 29 は、対応する貫通孔 9, 10 内で所定の大きさの断面積を有して十分な剛性（強度）が確保されているので、実質的に完全剛体として扱うことができる。

30

次に、図 8 に示すように、一方の駆動部材 25a および一方の従動部材 26a を、第 2 の方向 D2 に沿って移動させ、各貫通孔 32a, 33a に、対応するピン 28, 29 を挿通する。一对の駆動部材 25 および一对の従動部材 26 によって、複数枚のリンクプレート 2 が挟まれる。

【0039】

この状態で油圧シリンダ 27 を駆動して、一对の駆動部材 25 を第 1 の方向 D1 の一方 D1a に沿って駆動し、一对の駆動部材 25 を一对の従動部材 26 から離隔する力を負荷する。このとき、一对の従動部材 26 は第 1 の方向 D1 に関する移動が、図示しない規制部材等によって規制されている。これにより、一方のピン 28 を他方のピン 29 から離隔させる力としての引張力 F を負荷して、一对の貫通孔 9, 10 間の間隔を拡げ、各リンクプレート 2 に所定の圧縮残留応力としての予張力 p が負荷される。

40

【0040】

このときの引張力 F は、各リンクプレート 2 に弾性限度を超える応力（例えば、 1100 N/mm^2 を超える応力）が生じるように設定されている。

また、引張力 F を負荷している最中に、回転機構 30, 31 の出力軸 30a, 31a をそれぞれ回転駆動して、一对のピン 28, 29 を、それぞれの軸線 $L1, L2$ 回りに揺動させる。このときの揺動の角度は、例えば、図 7 に示す状態（一对のピン 28, 29 が対応する第 1 および第 2 の部分 22a, 22b, 23a, 23b に圧接している状態）を基準として、各揺動方向 $B1, B2$ の一方と他方にそれぞれ 3° 程度である。

50

【 0 0 4 1 】

図7および図8を参照して、回転機構30, 31を駆動することで、一对のピン28, 29が、対応する貫通孔9, 10の周縁部22, 23に、より強く圧接される。

回転機構30, 31の駆動開始から所定時間経過後、回転機構30, 31の駆動が停止されるとともに、油圧シリンダ27による引張力Fの負荷が解除される。そして、図9に示すように、一方の駆動部材25aおよび一方の従動部材26aを第2の方向D2に沿って移動して、対応するピン28, 29との嵌合を解除し、各ピン28, 29からリンクプレート2を抜き取る。

【 0 0 4 2 】

各ピン28, 29から抜き取られた各リンクプレート2の表面には、図10に示すように、ショットピーニング装置39を用いてショットピーニングが行われる。これにより、各リンクプレート2の表面に更なる予張力 p が負荷される。

以上の工程を経て各リンクプレート2に負荷される予張力 p は、例えば、 $500\text{ N/mm}^2 \sim 1500\text{ N/mm}^2$ 程度となる。

【 0 0 4 3 】

ショットピーニングが行われたリンクプレート2は、図11に示すように、複数枚積み重ねられてリンクユニット(例えば、図11において、第1のリンクユニット51、第2のリンクユニット52、第3のリンクユニット53を例示)とされ、各リンクユニットのリンクプレート2の前貫通孔9および後貫通孔10のそれぞれに連結部材50が挿通される。各リンクユニットが対応するリンクユニットと連結部材50によって連結され、無端状をなすチェーンが組み立てられる。

【 0 0 4 4 】

本実施の形態によれば、以下の作用効果を奏することができる。すなわち、予張力負荷装置24およびショットピーニング装置39を用いた、各リンクプレート2に負荷される予張力 p を均等にしている。これにより、各リンクプレート2における、予張力 p による強度向上効果を均等にできる。

リンクプレート枚数の異なる複数種類のリンクユニット51~53を用いた場合でも、各リンクプレート2に負荷される予張力 p がばらつくことを防止できる。また、予張力 p を負荷する際に連結部材50を用いていないので、予張力 p の負荷作業に関連して連結部材50(第1のピン3の端面17)に摩耗が生じてしまうことがない。

【 0 0 4 5 】

また、各ピン28, 29をその軸線L1, L2周りに回転(揺動)させることにより、リンクプレート2の貫通孔9, 10の周縁部22, 23に負荷される予張力 p をより大きくできる。

また、チェーン1を所定の屈曲角で屈曲させた状態で引張力を負荷して予張力を負荷する場合と同様に、リンクプレート2の貫通孔9, 10の周縁部22, 23の塑性変形量をより大きくできる。特に、各貫通孔9, 10の周縁部22, 23のうち、対応する第1および第2のピン3, 4が圧入されて応力(負荷)が高くなる、第1および第2の部分22a, 22b, 23a, 23bでの強度向上効果が顕著である。

【 0 0 4 6 】

さらに、予張力負荷装置24を用いて各リンクプレート2に予張力 p を負荷した後に当該各リンクプレート2にショットピーニングを施している。これにより、各リンクプレート2の表面に、予張力 p をより多く負荷でき、各リンクプレート2の強度をより向上することができる。

例えば、リンクプレートを引っ張って予張力を負荷する前にショットピーニングを行った場合には、リンクプレートの引っ張り工程において、上記ショットピーニングで負荷された圧縮残留応力が弱められてしまうが、このような不具合が生じない。

【 0 0 4 7 】

また、予張力負荷装置24を用いて各リンクプレート2の一对の貫通孔9, 10間の間隔を拡げるという簡易な構成で、各リンクプレート2に予張力 p を負荷することができ

10

20

30

40

50

る。しかも、一对のピン 28, 29 を互いに離隔する方向に引っ張るといった簡易な構成で済む。

また、油圧シリンダ 27 を用いて一方のピン 28 を他方のピン 29 から離隔させる方向に一对の駆動部材 25 を駆動している。このように、一对の駆動部材 25 を介して一对のピン 28, 29 を互いに離隔する方向に引っ張ることができる。

【0048】

さらに、予張力負荷装置 24 で一度に引っ張られるリンクプレート 2 の枚数を増減して、1枚あたりの予張力 p を調整することにより、チェーン 1 の許容伝達トルクに応じた予張力 p を各リンクプレート 2 に負荷できる。これにより、チェーン 1 の許容伝達トルクが $100\text{ N}\cdot\text{m}$ 未満の比較的小さい場合でも、 $1000\text{ N}\cdot\text{m}$ や $2000\text{ N}\cdot\text{m}$ といった大きい場合でも、1つの予張力負荷装置 24 で適切な予張力 p を負荷できる。

10

【0049】

また、チェーン全体を一对のプーリで引っ張ってチェーンの全リンクに一度に予張力を負荷する構成と異なり、本実施の形態では、単品の状態のリンクプレート 2 に予張力 p を負荷するので、必要な引張力 F が比較的小さくて済み、予張力負荷装置 24 を小型にできる。

さらに、チェーン全体を一对のプーリで引っ張って予張力を負荷する構成では、連結部材の第 1 および第 2 のピンが引張力によって撓んでしまい、その結果、チェーン幅方向に関して各リンクプレートに負荷される予張力が不均一となってしまうが、本実施の形態によれば、各リンクプレート 2 の予張力 p を均等にしているため、このような予張力の不均一が生じない。

20

【0050】

また、前貫通孔 9 に対応する第 1 のピン 3 を遊嵌すると共に対応する第 2 のピン 4 を圧入固定し、後貫通孔 10 に対応する第 1 のピン 3 を圧入固定すると共に対応する第 2 のピン 4 を遊嵌している。

この場合、第 1 のピン 3 が対応するプーリ 60, 70 に係合し、チェーン進行方向 X に隣り合うリンクプレート 2 同士が屈曲する際、対をなす第 2 のピン 4 が上記第 1 のピン 3 に対して転がり摺動接触することで、リンクプレート 2 同士の屈曲が可能となる。この際、対をなす第 1 および第 2 のピン 3, 4 間において、互いの転がり接触成分が多くてすべり接触成分が極めて少なく、するとその結果、第 1 のピン 3 が上記対応するプーリ 60, 70 に対してほとんど回転せずに接触することとなり、摩擦損失を低減して高い伝動効率を確保できる。

30

【0051】

なお、予張力負荷装置 24 に代えて、図 12 に示す予張力負荷装置 24A を用いて、第 1 の方向 $D1$ に関してリンクプレート 2 を複数並べた状態で予張力 p を負荷するようにしてもよい。

この場合、一对のピン 28, 29 が複数対設けられるとともに、一对の従動部材 26, 26A が複数設けられる。各一对のピン 28, 29 に挿通されるリンクプレート 2 の数は、相等しくされ、各リンクプレート 2 に負荷される予張力 p が相等しくなるようにされている。

40

【0052】

予張力 p が負荷される際、一对の駆動部材 25 から最も遠い一对の従動部材 26 は、第 1 の方向 $D1$ に関する移動が規制され、他の従動部材 26A は、上記一对の従動部材 26 および一对の駆動部材 25 の双方に対して、第 1 の方向 $D1$ に相対移動可能である。従動部材 26A には、他方のピン 29 および一方のピン 28 がそれぞれ挿通されている。

この場合、一度に予張力 p が負荷されるリンクプレート 2 の枚数をより多くできる。

【0053】

図 13 は、本発明のさらに別の実施の形態の予張力負荷装置 24B の概略構成を示す模式的な一部断面図である。なお、以下では、図 1 ~ 図 11 に示す実施の形態と異なる点について主に説明し、同様の構成については図に同様の符号を付してその説明を省略する。

50

図13を参照して、本実施の形態の特徴とするところは、一对のピン28B, 29を互いに離隔する方向に引っ張る引っ張り機構として、カム機構40を用いている点にある。

【0054】

カム機構40は、一对の駆動部材25に形成された一对の挿通孔32aB, 32bBと、一方のピン28Bの両端部に形成された一对の傾斜面41a, 41bとを含んでいる。

各挿通孔32aB, 32bBは、それぞれ、開口側から底側に進むにしたがい縮径するとともに、軸線が他方のピン29から遠ざかるように延びている。これらの挿通孔32aB, 32bBの周面のうち、他方のピン29寄りの部分は、開口側から底側に進むにしたがい他方のピン29から遠ざかっている。

【0055】

各傾斜面41a, 41bは、それぞれ、対応する挿通孔32aB, 32bBの周面に合致する部分を含んでおり、他方のピン29寄りの部分は、先端側に進むにしたがい他方のピン29から遠ざかっている。

予張力負荷装置24Bを用いたリンクプレート2への予張力 p の負荷は、以下のようにして行われる。すなわち、図14(A)に示すように、一方の従動部材26aと他方の従動部材26bとを第2の方向D2に関して互いに離隔しておき、他方の従動部材26bに保持された他方のピン29を、リンクプレート2の後貫通孔10に挿通する。

【0056】

次に、図14(B)に示すように、一方の従動部材26aの挿通孔33aに他方のピン29を挿通して、一对の従動部材26で複数枚のリンクプレート2を挟む。さらに、一方のピン28Bを各リンクプレート2の前貫通孔9に挿通する。

図14(C)に示すように、リンクプレート2に保持された一方のピン28Bの各傾斜面41a, 41bに、一对の駆動部材25の対応する挿通孔32aB, 32bBをそれぞれ挿通する。挿通の際、図14(D)に示すように、一方のピン28Bを各挿通孔32aB, 32bBに挿入する力は、当該一方のピン28Bを他方のピン29から離隔させる力(引張力F)に変化する。これにより、一对のピン28B, 29が互いに離隔される。

【0057】

図14(E)に示すように、一对の駆動部材25でリンクプレート2を挟んだ状態で、回転機構30の出力軸30aが一方のピン28Bに連結され、一对のピン28B, 29がそれぞれその軸線L1, L2回りに揺動される。

本実施の形態によれば、一方のピン28Bを一对の駆動部材25に挿入すると同時に、一对のピン28B, 29を互いに離隔する方向に引っ張ることができ、予張力 p の付与にかかる時間をより短くできる。

【0058】

なお、予張力負荷装置24Bに代えて、図15に示す予張力負荷装置24Cを用いて、第1の方向D1に関してリンクプレート2を複数並べた状態で、予張力 p を負荷するようによい。

この場合、一对のピン28B, 29(28, 29)が複数設けられているとともに、一对の従動部材26, 26Aが複数設けられている。各一对のピン28B, 29(28, 29)に挿通されるリンクプレート2の数は、相等しくされ、各リンクプレート2に負荷される予張力 p が相等しくなるようにされている。

【0059】

一对の駆動部材25に挿通される一方のピン28Bにのみ、傾斜面41a, 41bが形成されている。

予張力 p が負荷される際、一对の駆動部材25から最も遠い一对の従動部材26は、第1の方向D1に関する移動が規制され、他の従動部材26Aは、上記一对の従動部材26および一对の駆動部材25の双方に対して、第1の方向D1に相対移動可能である。

【0060】

この場合、一度に予張力 p が負荷されるリンクプレート2の枚数をより多くできる。

図16は、本発明のさらに別の実施の形態の予張力負荷装置24Dの概略構成を示す模

10

20

30

40

50

式的な一部断面図である。

図16を参照して、予張力負荷装置24Dは、一对の対向部材42と、一对のピン28D, 29Dとを含んでいる。

【0061】

一对の対向部材42は、第2の方向D2に相対移動可能とされている。一方の対向部材42aは一对のピン28D, 29Dを、相対回転可能、且つ第1および第2の方向D1, D2に一体移動可能に保持している。他方の対向部材42bは、一对のピン28D, 29Dが挿通される一对の挿通孔43, 44を有している。

各ピン28D, 29Dの周面45D, 46Dは、先端側に形成された面取り部45aD, 46aDと、対応する面取り部45aD, 46aDに連なる細径部45bD, 46bDと、対応する細径部45bD, 46bDに連なるカム機構としての傾斜面45cD, 46cDと、対応する傾斜面45cD, 46cDに連なる大径部45dD, 46dDとを含んでいる。

10

【0062】

各面取り部45aD, 46aDは、他方の対向部材42bDの対応する挿通孔43, 44に挿通される際の案内部として機能する。各細径部45bD, 46bDは、対応する大径部45dD, 46dDよりも第2の方向D2に関して長尺に形成されている。各傾斜面45cD, 46cDは、例えば円錐台形状に形成されており、対応するピン28D, 29Dの基端側に進むに従い径が太くなっている。

【0063】

20

予張力負荷装置24Dを用いたリンクプレート2の予張力の負荷は、以下のようにして行われる。すなわち、図17(A)に示すように、まず、一对の対向部材42を第2の方向D2に互いに離隔しておき、一对のピン28D, 29Dの細径部45aD, 46aDに、リンクプレート2の対応する貫通孔9, 10をそれぞれ挿通(遊嵌)する。

図17(B)に示すように、リンクプレート2が遊嵌された一对のピン28D, 29Dを、他方の対向部材42bの対応する挿通孔43, 44にそれぞれ挿通する。このとき、一对のピン28D, 29Dの傾斜面45cD, 46cDが、各リンクプレート2の対応する貫通孔9, 10の周縁部に当接する。この当接により、一对のピン28D, 29Dをリンクプレート2の一对の貫通孔9, 10に挿入する力が、貫通孔9, 10間の間隔を拡げる力(引張力)に変化する。

30

【0064】

図17(C)に示すように、各リンクプレート2が一对のピン28D, 29Dの大径部45dD, 46dDに圧入され、これら各リンクプレート2に予張力 p が負荷される。この状態で、回転機構30, 31が一对のピン28D, 29Dを回転駆動する。

本実施の形態によれば、一对のピン28D, 29Dを各リンクプレート2の対応する貫通孔9, 10に挿入すると同時に、各貫通孔9, 10間の間隔を拡げることができ、予張力 p の付与にかかる時間をより短くできる。

【0065】

図18は、本発明のさらに別の実施の形態の予張力負荷装置24Eの概略構成を示す模式的な一部断面図である。

40

図18を参照して、本実施の形態の特徴とするところは、リンクプレートの一対の貫通孔間の間隔を拡げる間隔拡大機構としてカム機構を用いている点にある。

カム機構は、一方のピン28Eの一端に形成された傾斜面41Eを含んでいる。傾斜面41Eは、他方の駆動部材25bの挿通孔32bE側に進むに従い縮径するテーパ状をなしている。

【0066】

一方の駆動部材25aは、一方のピン28Eを、相対回転可能且つ、第1および第2の方向D1, D2に一体移動可能に支持している。

予張力負荷装置24Eを用いたリンクプレート2への予張力 p の負荷は、以下のようにして行われる。すなわち、まず、図19(A)に示すように、一对の従動部材26を第

50

2の方向D2に関して互いに離隔しておき、他方の従動部材26bに保持された他方のピン29をリンクプレート2の後貫通孔10に挿通させる。

【0067】

次に、図19(B)に示すように、一方の従動部材26aの挿通孔33aに他方のピン29を挿通して、一对の従動部材26でリンクプレート2を挟む。一对の従動部材26に挟まれたリンクプレート2の前貫通孔9に、一方のピン28Eを挿入する。

このとき、一方のピン28Eの傾斜面41Eが各リンクプレート2の前貫通孔9の周縁部に当接し、一方のピン28Eを前貫通孔9に挿入する力が、この貫通孔9,10間の間隔を拡げる力(引張力F)に変化する。

【0068】

図19(C)に示すように、一方のピン28Eが他方の駆動部材25bの挿通孔32bEに挿通されると、各リンクプレート2の全てに引張力Fが均等に負荷されることとなる。この状態で、回転機構30の出力軸30aを一方のピン28Eの一端部に連結して、各回転機構30,31で各ピン28,29をその軸線L1,L2回りに揺動させる。

本実施の形態によれば、以下の作用効果を奏することができる。すなわち、一方のピン28Eを各リンクプレート2の前貫通孔9に挿入すると同時に、貫通孔9,10間の間隔を拡げることができ、予張力pの付与にかかる時間をより短くできる。

【0069】

なお、予張力負荷装置24Eに代えて、図20に示す予張力負荷装置24Fを用いて、第1の方向D1に関してリンクプレート2を複数並べた状態で、予張力pを負荷するよう

にしてもよい。この場合、一对のピン28E,29(28,29)が複数設けられているとともに、一对の従動部材26,26Aが複数設けられている。各一对のピン28E,29(28,29)に挿通されるリンクプレート2の数は、相等しくされ、各リンクプレート2に負荷される予張力pが相等しくなるようにされている。

【0070】

駆動部材25に挿通される一方のピン28Eにのみ、傾斜面41Eが形成されている。

予張力pが負荷される際、一对の駆動部材25から最も遠い一对の従動部材26は、第1の方向D1に関する移動が規制され、他の従動部材26Aは、上記一对の従動部材26および一对の駆動部材25の双方に対して、第1の方向D1に相対移動可能である。

この場合、一度に予張力pが負荷されるリンクプレート2の枚数をより多くできる。

【0071】

また、図20に示す予張力負荷装置24Fに代えて、図21に示す予張力負荷装置24Gを用いてもよい。予張力負荷装置24Gでは、第1の方向D1に関する一对の駆動部材25Gの両側方のそれぞれに、一对の従動部材26,26Aが配置されている。一对の駆動部材25Gに対応する一方のピン28Eおよび他方のピン29Gのそれぞれに傾斜面41Eが形成されている。

【0072】

なお、各上記実施の形態において、第1の方向D1に関して3つ以上のリンクプレート2を並べた状態で引張力Fを負荷して予張力pを負荷してもよい。

また、予張力負荷装置の一对のピンを第2の方向D2に平行に並べる構成に限らず、これら一对のピンの一方または双方を、第2の方向D2に対して傾けて配置してもよい。

さらに、図10に示すショットピーニングを施す工程に代えて、または、ショットピーニングを施す工程と連続して、図22に示すバレル研磨装置47を用いてリンクプレート2にバレル研磨を施す工程とともに、図23に示すショットブラスト装置48を用いてリンクプレート2にショットブラストを施す工程を設けてもよい。

【0073】

図22のバレル研磨装置47として、渦流バレル研磨機、振動バレル研磨機、回転バレル研磨機、乾式バレル研磨機を例示することができる。

また、チェーン1の各リンクユニットのリンクプレートの枚数を相等しくしてもよい。

10

20

30

40

50

さらに、図 24 に示すように、チェーン進行方向 X に関する長さの相異なる複数種類のリンクプレート 2、2 H を用いてチェーン 1 H を形成してもよい。この場合、リンクプレート 2 とリンクプレート 2 H とは、別々に予張力 p が負荷される。

【0074】

リンクプレート 2 における配置ピッチ P は相対的に短くされ、リンクプレート 2 H における配置ピッチ P H は相対的に長くされている。配置ピッチとは、チェーン直線領域における隣り合う第 1 のピン 3 の接触中心点 C 間の距離をいう。

リンクプレート 2 H は、その柱部 8 H のチェーン進行方向 X の長さが相対的に長くされ、リンクプレート 2 は、その柱部 8 のチェーン進行方向 X の長さが相対的に短くされている。

10

【0075】

リンクプレート 2 とリンクプレート 2 H とは、チェーン進行方向 X に関してランダムに配列されている。なお、この場合の「ランダムに配列」とは、リンクプレート 2 およびリンクプレート 2 H の少なくとも一方が、チェーン進行方向 X の少なくとも一部の領域において不規則に配置されていることを意味するものである。なお、「不規則」とは、周期性および規則性の少なくとも一方がないことをいう。

【0076】

リンクプレート 2 およびリンクプレート 2 H は、チェーン 1 のチェーン進行方向 X の全領域において、ランダムに配列されていてもよい。

ランダムな配列の一例として、チェーン進行方向 X に関して、リンクプレート 2 とリンクプレート 2 H とが、2 H, 2, 2, 2 H, 2, 2, 2, 2 H, 2, 2, 2, 2, 2, 2 H, 2, 2, 2, 2, 2 ... の順で配列される。

20

【0077】

本実施の形態によれば、各リンクプレート 2, 2 H に負荷される予張力 p を均等に行っていることにより、各リンクプレート 2, 2 H における予張力 p による強度向上効果を均等にできる。

すなわち、配置ピッチの相異なる複数種類のリンクプレート 2, 2 H を用いた場合でも、各リンクプレート 2, 2 H に負荷される予張力 p がばらつくことを防止できる。

【0078】

さらに、配置ピッチ P、P H の相異なるリンクプレート 2, 2 H をチェーン進行方向 X にランダムに配列していることにより、チェーン 1 H の駆動時において、チェーン 1 H と各プーリ 60, 70 との係合周期をランダム化できる。これにより、チェーン 1 H と各プーリ 60, 70 との係合音の発生周期をランダムにして、当該係合音の周波数を広範囲に分布でき、チェーン 1 H の駆動に伴う騒音を低減することができる。

30

【0079】

また、各上記実施の形態において、第 2 のピン 4 が各プーリ 60, 70 に係合するようにしてもよい。さらに、前貫通孔 9 に第 2 のピン 4 が遊嵌されていてもよいし、後貫通孔 10 に第 1 のピン 3 が遊嵌されていてもよい。

さらに、本発明は、ピン等に固定されてピンよりもチェーン幅方向の両側に突出する動力伝達ブロックを含む、いわゆるブロックタイプチェーンに適用できる。

40

【0080】

また、ドライブプーリ 60 およびドリブプーリ 70 の双方の溝幅が変動する態様に限定されるものではなく、何れか一方の溝幅のみが変動し、他方が変動しない固定幅にした態様であっても良い。さらに、上記では溝幅が連続的（無段階）に変動する態様について説明したが、段階的に変動したり、固定式（無変速）である等の他の動力伝達装置に適用しても良い。

【0081】

以上、本発明の実施の形態について幾つか説明したが、本発明は各上記実施の形態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。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 8 2 】

【 図 1 】 本発明の一実施の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変速機の要部構成を模式的に示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 のドライブプリー（ドリブンプリー）およびチェーンの部分的な拡大断面図である。

【 図 3 】 チェーンの要部の一部断面図である。

【 図 4 】 図 3 の I V - I V 線に沿う一部断面図である。

【 図 5 】 (A) は、リンクプレートに予張力を負荷するための予張力負荷装置の概略構成を示す模式的な一部断面図であり、(B) は、図 5 (A) の V B - V B 線に沿う断面図であり、(C) は、図 5 (A) の V C - V C 線に沿う断面図である。

10

【 図 6 】 予張力負荷装置を用いたリンクプレートへの予張力の負荷について説明するための図である。

【 図 7 】 予張力負荷装置を用いたリンクプレートへの予張力の負荷について説明するための図である。

【 図 8 】 予張力負荷装置を用いたリンクプレートへの予張力の負荷について説明するための図である。

【 図 9 】 予張力負荷装置を用いたリンクプレートへの予張力の負荷について説明するための図である。

【 図 1 0 】 ショットピーニング装置を用いたリンクプレートへの予張力の負荷について説明するための図である。

20

【 図 1 1 】 チェーンを組み立てる工程について説明するための図である。

【 図 1 2 】 本発明の別の実施の形態の予張力負荷装置の模式的な一部断面図である。

【 図 1 3 】 本発明のさらに別の実施の形態の予張力負荷装置の概略構成を示す模式的な一部断面図である。

【 図 1 4 】 (A) ~ (E) は、図 1 3 の予張力負荷装置を用いたリンクプレートへの予張力の負荷について説明するための図である。

【 図 1 5 】 本発明のさらに別の実施の形態の予張力負荷装置の概略構成を示す模式的な一部断面図である。

【 図 1 6 】 本発明のさらに別の実施の形態の予張力負荷装置の概略構成を示す模式的な一部断面図である。

30

【 図 1 7 】 (A) ~ (C) は、図 1 6 の予張力負荷装置を用いたリンクプレートへの予張力の負荷について説明するための図である。

【 図 1 8 】 本発明のさらに別の実施の形態の予張力負荷装置の概略構成を示す模式的な一部断面図である。

【 図 1 9 】 (A) ~ (C) は、図 1 8 の予張力負荷装置を用いたリンクプレートへの予張力の負荷について説明するための図である。

【 図 2 0 】 本発明のさらに別の実施の形態の予張力負荷装置の概略構成を示す模式的な一部断面図である。

【 図 2 1 】 本発明のさらに別の実施の形態の予張力負荷装置の概略構成を示す模式的な一部断面図である。

40

【 図 2 2 】 バレル研磨装置を用いたリンクプレートへの予張力の負荷について説明するための図である。

【 図 2 3 】 ショットブラスト装置を用いたリンクプレートへの予張力の負荷について説明するための図である。

【 図 2 4 】 本発明のさらに別の実施の形態のチェーンの要部の一部断面図である。

【 符号の説明 】

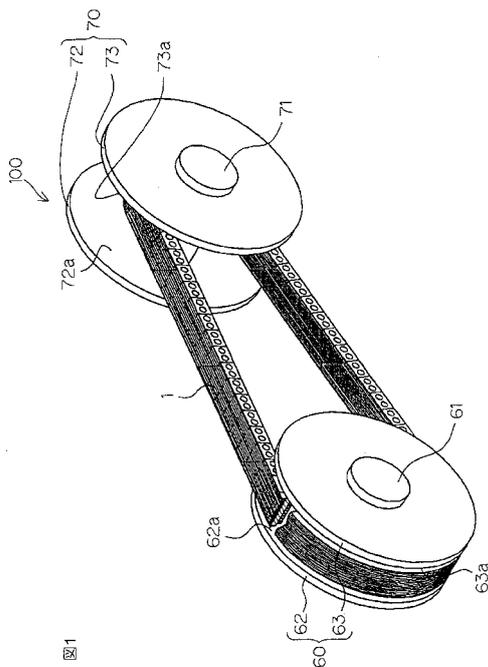
【 0 0 8 3 】

1 , 1 H ... 動力伝達チェーン、 2 , 2 H ... リンクプレート、 9 ... 前貫通孔（一对の貫通孔の一方）、 1 0 ... 後貫通孔（一对の貫通孔の他方）、 2 4 , 2 4 A , 2 4 B , 2 4 C , 2 4 D , 2 4 E , 2 4 F , 2 4 G ... 予張力負荷装置、 2 5 ... 一对の駆動部材（ベース）、

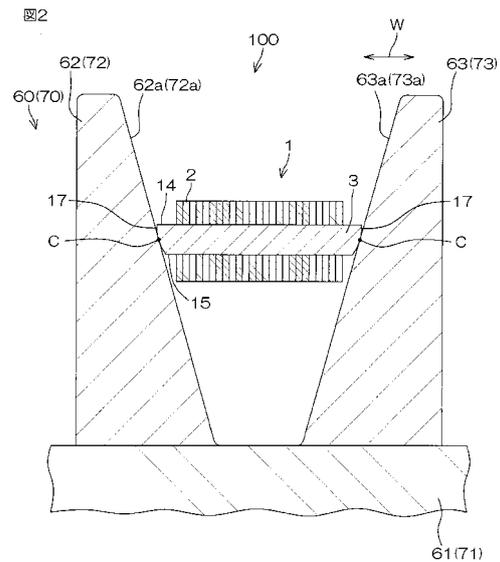
50

27...油圧シリンダ(間隔拡大機構、引っ張り機構、駆動機構)、28, 28B, 28D, 28E...一方のピン(一对のピンの一方)、29, 29D, 29G...他方のピン(一对のピンの他方)、30, 31...回転機構、32a, 32b, 32aB, 32bB...挿通孔、40...カム機構(間隔拡大機構、引っ張り機構)、45cD, 46cD, 41E...傾斜面(カム機構、間隔拡大機構)、50...連結部材、F...引張力(一对の貫通孔間の間隔を広げる力)、L1, L2...(ピンの)軸線、X...チェーン進行方向、p...予張力。

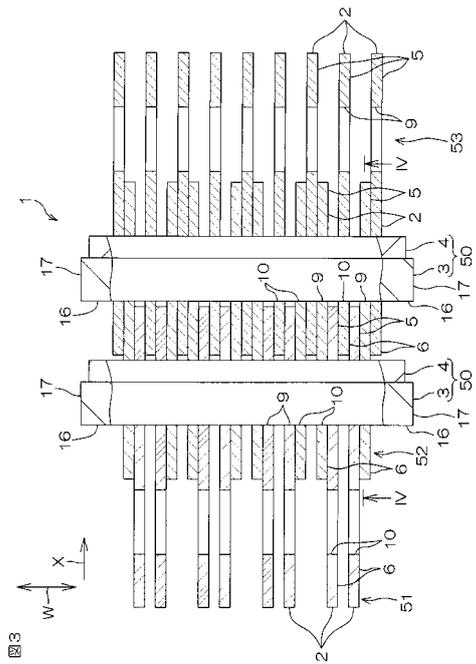
【図1】



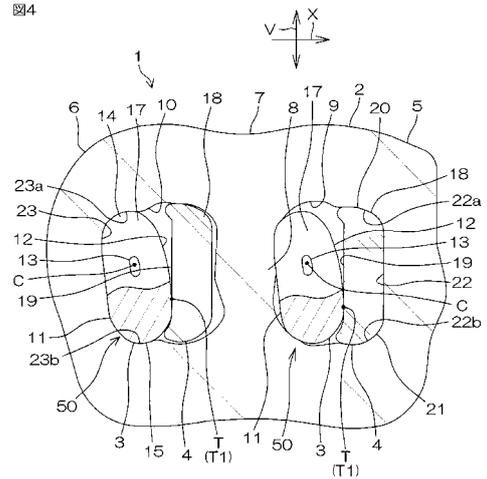
【図2】



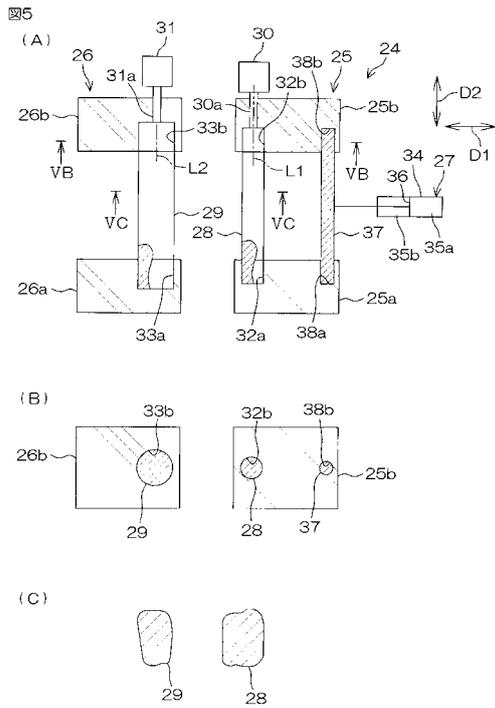
【 図 3 】



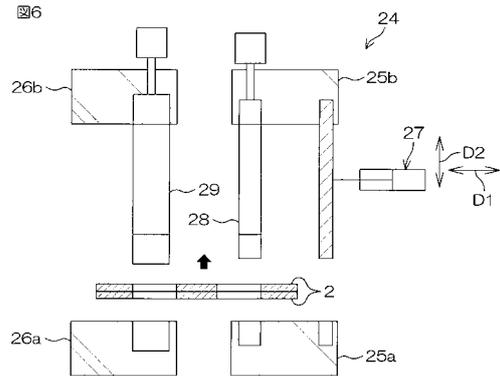
【 図 4 】



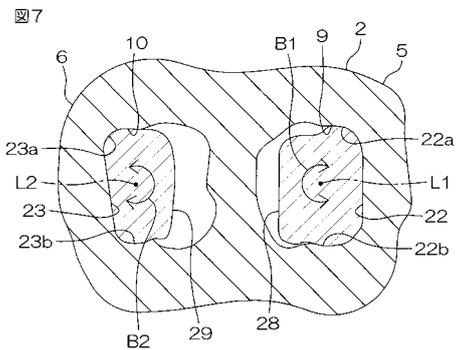
【 図 5 】



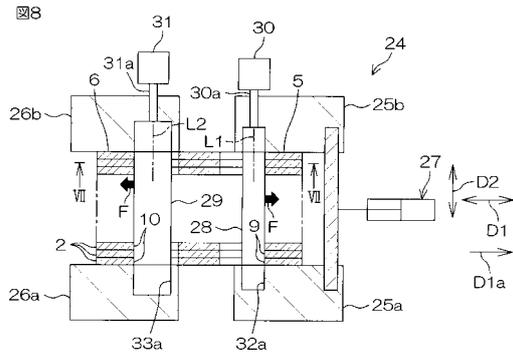
【 図 6 】



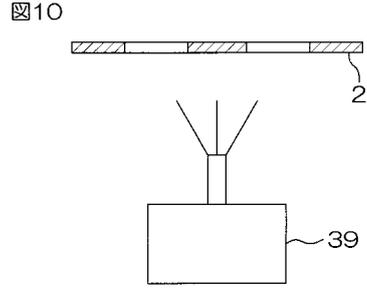
【 図 7 】



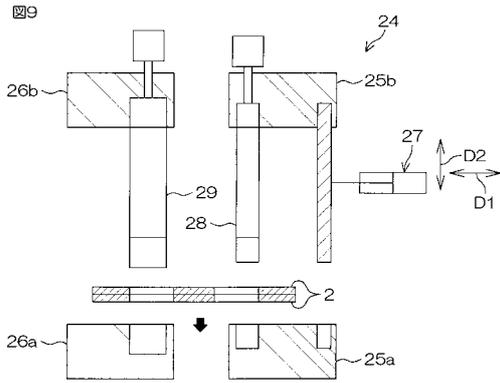
【 図 8 】



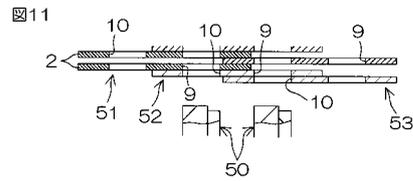
【 図 10 】



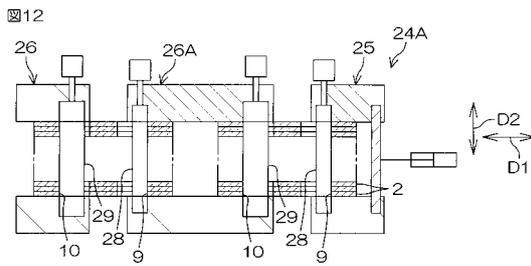
【 図 9 】



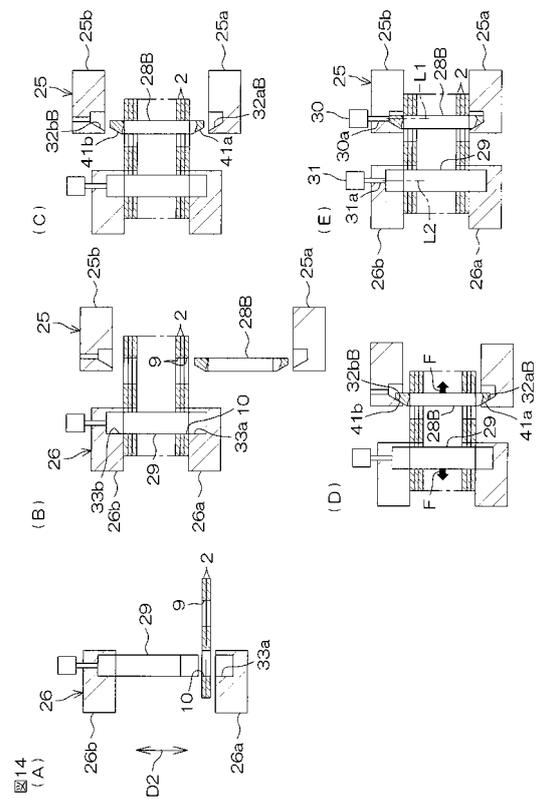
【 図 11 】



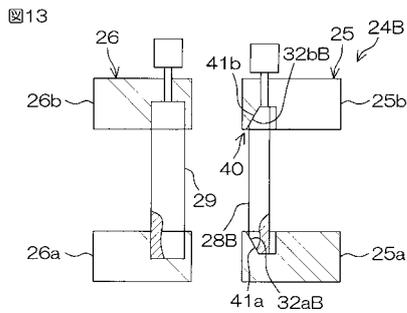
【 図 12 】



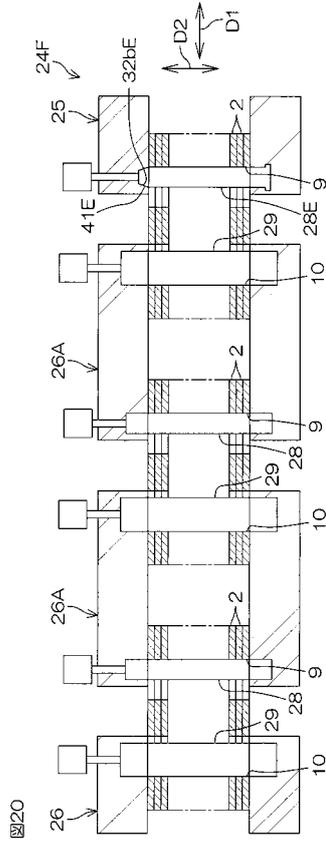
【 図 14 】



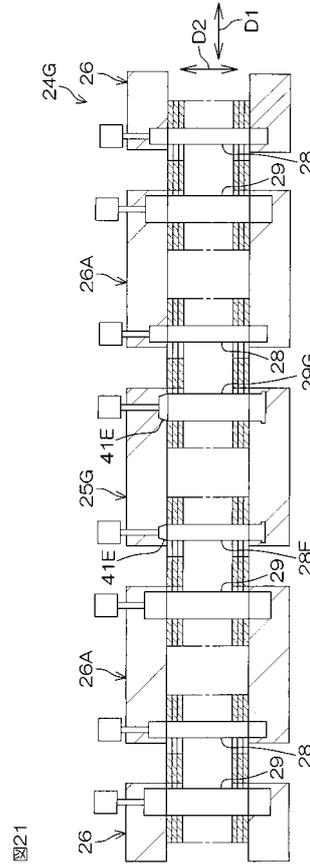
【 図 13 】



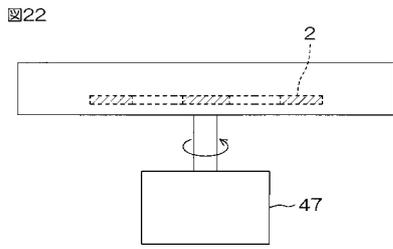
【 図 2 0 】



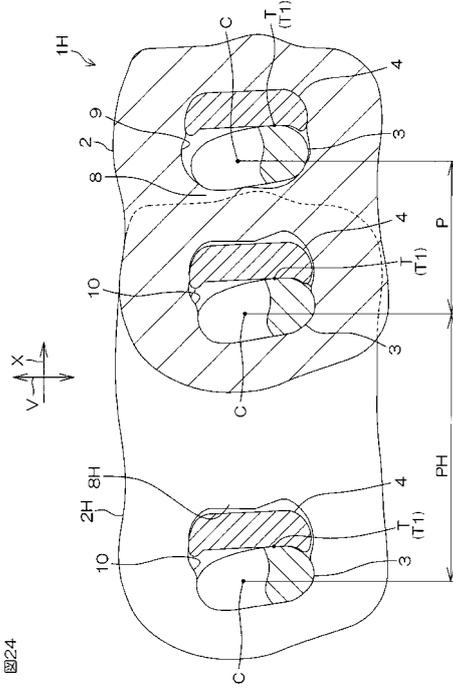
【 図 2 1 】



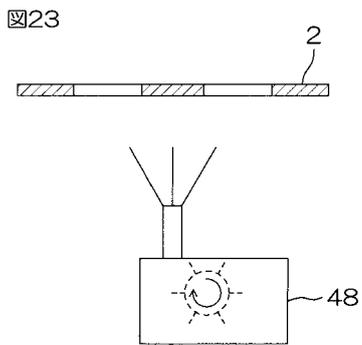
【 図 2 2 】



【 図 2 4 】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 六角 和夫
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 鈴木 充

(56)参考文献 特開2006-317001(JP,A)
特開2006-102784(JP,A)
特開2000-266132(JP,A)
特開平11-201238(JP,A)
特開2006-226452(JP,A)
特開平10-122308(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16G 5/18
B21L 9/00, 9/02, 9/06
F16G 13/00-13/06