





RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

第2の貫通穴(10a,11a;10b,11b)を有する左右一対のリンク部(10,11)と、該一対のリンク部(10,11)の前記第1貫通穴(10a,11a)同士を連通させて連結する筒状の第1連結部(13)と、前記一対のリンク部(10,11)の長手方向中央部同士を連結する中実の第2連結部(14)と、が成形一体化されている。中空の第1連結部(13)が全くスプロケット負荷を受けることなく、第2連結部(14)だけで全てのスプロケット負荷を受けさせるように、前記第2連結部(14)の断面形状を設計している。

## 明 細 書

### 履帯用リンク構造体と同リンク構造体を連結した履帯用リンクチェーン 技術分野

[0001] 本発明は、履帯用リンク構造体と同リンク構造体を連結した履帯用リンクチェーンに関する。

### 背景技術

[0002] 油圧ショベル等の装軌式作業車両は、図7に示すように、下部走行体151と、上部旋回体152と、この上部旋回体152に連設される作業機153とを備えている。前記下部走行体151は走行装置(足回装置)としての履帯装置154を備える。履帯装置154は、一般には、図8に示すように走行方向から見て間隔をおいて左右一対のリンク155の両端部同士を対向させて連結ピン161a、ブシュ161b、リング体161cなどの連結部材161により連結してエンドレス状のリンクチェーン156を形成する。このリンクチェーン156の左右一対の各リンク155の接地側の受面(シュープレート受面)には、それぞれシュープレート157が固設されて1組の履帯158を構成する(特許文献1参照)。この履帯158がアイドラ159及び履帯用スプロケット160の周囲に巻装されて下部走行体151を構成する。

[0003] 左右の各リンク155は、図8に示すように左右対称の形状及び構造をもち、2枚の矩形板を長手方向に互い違いに重ね合わせて一体化した中央が肉厚部155aを構成し、その中央肉厚部155aの両端から肉薄部155b、155cが延設された形状を有している。両端部の肉薄部155b、155cには、リング体161c及びブシュ161bを圧入する圧入穴155d、155eがそれぞれ貫通して形成されている。また、前記中央肉厚部155aにはナット部材162を配するための前後一対の空洞155f、155gが同じく貫通して形成されている。各空洞155f、155gの底部には図示せぬボルト部材を挿入するボルト挿入孔155h、155iが上下に貫通して形成されている。

[0004] 前記左右の各リンク155を連結するとともに、長手方向に隣接するリンク155に連結する連結部材161は、連結ピン161aと、同連結ピン161aの中央部に外嵌されるブシュ161bと、各リンク155の両端に形成された上記圧入穴155d、155eに圧入され

る上述のリング体161cとを有し、前記連結ピン161aの両端はそれぞれ前記リング体161cに挿入されるとともにブシュ161bの全長にわたって挿通されて、上記リンクチェーン156を形成する。こうして形成されるリンクチェーン156の左右一対の各リンク155の外側表面となるシュープレート受面には、シュープレート157がボルト部材163と上記空洞155f, 155g内に配されるナット部材162とをもって固設される。そして、シュープレート受面とは反対側の面をアイドラ等の転輪が転動しながら走行する。

[0005] また、例えば特許文献2(特開平7-187030号公報)には、図10に示すように、前述の構造とは全く異なる構造を備えたトラックアセンブリが開示されている。このトラックアセンブリは、複数のトラックリンク81が連結された無端状トラックチェーン80と、履帯用スプロケット輪91とから構成される。トラックリンク81は、リンク本体82と、地面係合表面及び走行表面を有するシュープレート部分83と、隣接するトラックリンク81を相互に連結する左右一対のヒンジ部材84, 85とが一体に鋳造されている。トラックリンク81は、中央表面から突出する駆動カム86と、スプロケット輪91の左右一対の走行リム92, 93の走行面87, 88と、各走行リム92, 93の外側面をガイドする左右ガイド89, 90とを有している。共働するスプロケット輪91には、2つの横方向に離間した前記走行リム92, 93と、トラックリンク81の前記駆動カム85に係合可能な円周方向に離間した複数の駆動歯94とが形成されている。スプロケット輪91が回転することにより、スプロケット輪91の駆動歯94がトラックリンク81の前記駆動カム86に係合して、無端状トラックチェーンを回動させる。

[0006] このように、図8に示す従来の履帯装置においては、部品点数が多く、その組立作業性が劣っていた。また、部品点数が多いため、コスト高となると共に、部品の在庫管理も面倒であった。しかも、図9に示すように、履帯用スプロケット160のスプロケット歯160aに連結部材161である連結ピン161aに外嵌されたブシュ161bが嵌合するので、この連結部材161がスプロケット負荷を受けることになり、同連結部材161を強度的に優れたものとする必要がある。その強度を確保するには、必然的にリンクの横断面積を大きくせざるを得ない。その結果、全体の容積、重量が増大してしまう。さらに、履帯用スプロケット160の噛合・離脱時において、リンクモーションの中心は前記連結部材161の軸心となる。このため、連結部材のブシュ161bが履帯用スプロケット

160のスプロケット歯160aに摺接することになり、この摺接による摩耗によってブシュ161bが早期に損傷し耐久性に劣っていた。また通常、リンクは所要の強度を得るために鍛造によって製造されている。しかし、鍛造による製造では工程数が多く設備コストの高騰につながる。

[0007] その点、図10に示すトラックアセンブリは、その構成部材が単一の鋳造品から構成されている。一般に鋳造品は衝撃荷重や曲げ荷重に対して圧潰や折損しやすい。このトラックアセンブリでは、トラックリンク81同士をヒンジ部材84、85で連結しているため、シュープレートと一体化されたトラックリンク81は不整地走行による振じれや曲げ荷重に対して折損しやすく、個々の部材を補強した大がかりな装置となっている。

[0008] この発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、部品点数が少なく、リンクチェーンを簡単に組立てることができ、同時に所要の強度と硬度を確保した耐久性に優れる履帯用リンク構造体と同リンク構造体を連結して得られる履帯用リンクチェーンとを提供することにある。

特許文献1:特開2001-347972公報(第4-9頁、図12、図17)

特許文献2:特開平7-187030号公報(第3及び4頁、図1~図4)

#### 発明の開示

[0009] 第1の発明に係る履帯用リンク構造体は、前後端に第1及び第2の貫通穴を有する左右一対のリンク部と、該一対のリンク部の前記第1貫通穴同士を連通させて連結する筒状の第1連結部と、前記一対のリンク部の長手方向中央部同士を連結する第2連結部と、を組み合わせて構成される。

[0010] これにより、左右リンク部の第1貫通孔の間を筒状の第1連結部をもって一体に連結するとともに、各リンク部の中央部において第2連結部をもって一体に連結するため、従来の履帯用リンク部材よりも十分な剛性および耐久性を確保することができる。

[0011] 第2の発明に係る履帯用リンク構造体は、前後端に第1及び第2の貫通穴を有する左右一対のリンク部と、一対のリンク部の前記第1貫通穴同士を連通させて連結する筒状の第1連結部と、一対のリンク部の長手方向中央部同士を連結する第2連結部と、を一体として構成される。

[0012] これにより、前記左右リンク部と、第1及び第2の連結部とを一体成形して製造する

ことで、左右のリンクやその連結体であるブシュを個々に製造する必要がなくなり、同時にリンク構造体の組立作業を簡略化できる。この結果、リンク構造体としての剛性、強度を確保できるため、リンク構造体の断面積を小さくすることが可能となり、全体の容積、特に上下高さを低くすることができる。

[0013] 第3の発明に係る履帯用リンク構造体は、第1または第2の発明に係る履帯用リンク部材であって、第1および第2貫通穴の中心を通り、噛み合うスプロケットの回転中心を中心とする円と同心円であって第1連結部における転輪踏面側の外周に接する外接円の半径をRbとすると、第2連結部におけるスプロケット噛合側の頂部が、リンク部の転輪踏面と半径Rbの外接円との間に配置される。

[0014] これにより、スプロケットの噛合歯に対して第2連結部だけが噛み合っており、第1連結部は非接触状態となるので、第1連結部のスプロケットに対する摺接による摩耗が回避でき、耐久性の一層の向上を図ることができる。

[0015] 前記目的は、本発明の基本構成である、前後端に第1及び第2の貫通穴を有する左右一対のリンク部と、該一対のリンク部の前記第1貫通穴同士を連通させて連結する筒状の第1連結部、前記一対のリンク部の長手方向中央部同士を連結する中実の第2連結部とを備えてなることを特徴とする履帯用リンク構造体により効果的に達成される。

[0016] 前記一対のリンク部と第1及び第2の連結部とが一体成形され、すなわち一体鋳造されることが望ましく、前記第1及び第2貫通穴の中心を通る円弧の半径をRa、同半径Raの円と同心円であって前記第1連結部の転輪踏面側の外周に接する外接円の半径をRb、前記第1及び第2貫通穴の中心間の距離をP1とし、Zが奇数であって、次式(I)

$$Ra = (P1/2) \div \sin(360/Z) \dots\dots (I)$$

を満足するとともに、前記第2連結部の転輪踏面側の頂部が、前記リンク部の転輪踏面と前記半径Rbの外接円との間に配されてなることが好ましい。また、前記第2連結部のシュープレート側の端面がシュープレート受面の位置まで延設されている。

[0017] 前記第1貫通穴の少なくとも両端部の表面に硬化処理がなされていることが望ましく、また第1貫通穴には前記一対のリンク部よりも高い表面硬度を有するリング体が圧

入されていることが好ましく、同様の理由から前記第2連結部の円弧断面部分の表面に硬化処理がなされていることが好ましい。こうして得られるリンク構造体の代表的な使用形態は、同リンク構造体をピンを介して連結した履帯用リンクチェーンであり、好ましくは前記第1又は第2貫通穴の周縁部にシール材を配するようになる。

[0018] 本発明の上記基本構成によれば、左右リンク部の第1貫通孔の間を筒状の第1連結部をもって一体に連結するとともに、各リンク部の中央部において中実の第2連結部をもって一体に連結するため、剛性が十分に確保される。このとき、第1貫通孔の少なくとも両端部の内面に硬化処理を行っておけば、高硬度の材質からなるリング体を圧入することによって、連結用ピンとの間に要求される耐磨耗性や強度が更に確保される。また、前記左右リンク部と、第1及び第2の連結部とを一体成形して製造する場合には、左右のリンクやその連結体であるブシュを個々に製造する必要がなくなり、同時にリンク構造体の組立作業を簡略化できる。このように、必要な部分に硬化処理を行っておけば、リンク構造体としての剛性、強度及び硬度の全てが確保できるため、リンク構造体の断面積を小さくすることが可能となり、全体の容積、特に上下高さを低くすることができる。

[0019] 本発明にあつて、前記第1及び第2貫通穴の中心を通る円弧の半径を $R_a$ 、同半径 $R_a$ の円と同心円であつて前記第1連結部の転輪踏面側の外周に接する外接円の半径を $R_b$ 、前記第1及び第2貫通穴の中心間の距離を $P_1$ とし、 $Z$ が奇数であつて、式： $R_a = (P_1 / 2) \div \sin(360 / Z)$ を満足し、同時に前記第2連結部の転輪踏面側の頂部を、前記リンク部の転輪踏面側の表面と前記半径 $R_b$ の外接円との間に配している。この条件を満たす限り、例えば上記リンク構造体をピンをもって連結したリンクチェーンをアイドラ及び履帯用スプロケットに巻装して、同スプロケットを駆動回転させたとき、従来のように左右リンクの長手方向前後の各端部間を連結する各連結部にはスプロケット歯がかみ合うことがなくなり、リンク構造体の中央部を連結する中実の第2連結部だけがかみ合い、スプロケット負荷の全てを前記第2連結部によって受けさせることができ、中空の第1連結体には前記荷重が全くかからないようになる。

[0020] そのため、前記第1連結体が筒状の铸造品であっても、強度の点では十分である。一方の第2連結体は中実で铸造されているため所要の断面を確保すれば強度は十

分であるが、表面の硬度が不十分であるため、そのままでは磨耗が進みやすく、そのため上述のように前記第2連結部の頂部の表面に、例えば窒化処理などの硬化処理を行うとよい。また、このような構成を備えた本発明のリンク構造体を順次連結用ピンをもって連結してリンクチェーンを組み立てると、上記第1又は第2貫通穴の周縁部にシール材を配しておけば、第1及び第2の貫通孔への塵芥や土砂、或いは各種の液状物等の侵入を防げる。

- [0021] 本発明に係るリンクチェーンの組立は、本発明のリンク構造体の第1貫通孔側の左右リンク部の端部を別のリンク構造体の第2貫通孔側の左右リンク部の端部間に差し入れ、左右の第2貫通孔のいずれか一方の外側から連結用ピンを圧入するとともに、同連結用ピンを第1貫通孔に予め圧入されているリング体を介して筒状の第1連結体に挿通させながら、同時に他方の第2貫通孔に圧入することにより行われる。すなわち、本発明のリンク構造体をもってリンクチェーンを組み立てるにあたっては、単に連結用ピンを第2貫通孔に圧入させるだけの作業で済む。

#### 図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の代表的な実施形態である履帯用リンク構造体の外観図である。  
[図2]同リンク構造体の平断面図である。同リンク構造体の平断面図である。  
[図3]同リンク構造体の側面図である。同リンク構造体の側面図である。  
[図4]前記リンク構造体を適用した履帯装置の要部分解斜視図である。  
[図5]上記履帯用リンク構造体を連結したリンクチェーンの一部を示す平断面図である。  
[図6]上記履帯装置のスプロケットとの噛合状態を部分的に示す縦断面図である。  
[図7]履帯装置が使用される建設機械の簡略側面図である。  
[図8]従来の履帯装置の要部分解斜視図である。  
[図9]従来の履帯装置の履帯用スプロケットの噛合状態を部分的に示す側面図である。  
[図10]従来の他の履帯装置の要部を示す斜視図である。

#### 符号の説明

- [0023] 1                      リンク構造体

1a	第1リンク構造体
1b	第2リンク構造体
10, 11	左右リンク部
10a, 11a	第1貫通穴
10b, 11b	第2貫通穴
10c, 10d; 11c, 11d	空洞
10e, 10f; 11e, 11f	ボルト挿通孔
12	シール部材
13	第1連結部
14	第2連結部
2	リンクチェーン
3	連結用ピン
4	リング体
4a	ブシュ
52	スプロケット
52a	嚙合歯
6	シュープレート
6a	凹溝
6b	切欠溝
6c, 6d	泥抜き穴
6e~6h	ボルト挿通孔
61	ボルト部材
62	ナット部材
80	トラックチェーン
81	トラックリンク
82	リンク本体
83	シュープレート部分
84, 85	ヒンジ部

86	駆動カム
87, 88	(走行リムの) 走行面
89, 90	左右ガイド
91	スプロケット輪
92, 93	走行リム
94	駆動歯
151	下部走行体
152	上部旋回体
153	作業機
154	履帯装置
155	リンク
155a	肉厚部
155b, 155c	薄肉部
155d, 155e	圧入穴
155f, 155g	空洞
155h, 155i	ボルト挿入孔
156	リンクチェーン
157	シュープレート
158	履帯
159	アイドラ
160	履帯用スプロケット
161	連結部材
151a	連結用ピン
161b	ブシュ
161c	リング体
162	ナット部材
163	ボルト部材
164	シュープレート

### 発明を実施するための最良の形態

- [0024] 以下、本発明の代表的な実施形態である履帯用リンク構造体及び同リンク構造体を連結した履帯用リンクチェーンを図面を参照しつつ具体的に説明する。図1～図3は本実施形態による履帯用リンク構造体を示している。また、図4は同履帯用リンク構造体を使った履帯装置の要部分解斜視図である。この履帯装置は、図7に示す油圧ショベル等の建設機械の下部走行体151として使用される。なお、以下の説明において、図3に側面図で示すリンク構造体のシュープレートを図3に示す側を下向きとし、同図におけるリンク構造体の上面側を上向きとしている。また同じく以下の説明において、左右とは図2に平断面図で示すリンク構造体の上方を右向きとし、下方を左向きとしている。
- [0025] 前記履帯用リンク構造体1は、従来の左右リンクと同様の面対称の構造を有する左右のリンク部10, 11と、図4に示すようにリンク構造体1を連結したリンクチェーン2の内側に差し込まれる側の端部(第1端部)間を連結する第1連結部13と、左右のリンク部10, 11の長手方向の中央部間を連結する第2連結部14とを備えている。前記左右のリンク部10, 11と、第1及び第2の連結部13, 14とは、鋳造によって一体に成形されている。
- [0026] 前記第1連結部13は、前記左右のリンク部10, 11の前記第1端部間を一体に連結する部分であり、中空の円筒部材から構成されている。この第1連結部13の内径は、リンク構造体1を長手方向に順次連結する連結用ピン3の外径寸法よりも僅かに大きく、連結用ピン3が挿入可能でかつ第1連結部13内で軸線回りに相対回転可能とされる。前記左右のリンク部10, 11の前記第1端部には、前記第1連結部13の中空部と連通する第1貫通孔10a, 11aが形成されている。この第1貫通孔10a, 11aには、図4に示すように、例えば鋳鋼よりも硬質材料であるCrB鋼やCr鋼などからなるリング体4が圧入される。このリング体4の内径は前記第1連結部13の中空部の内径寸法に等しい。また、図4に仮想線で示すように、前記リング体4に代えてブシュ4aを前記第1貫通孔10a, 11a及び前記第1連結部13の内周面に圧入することもできる。
- [0027] 前記左右リンク部10, 11の前記第1端部とは反対側の端部である第2端部にも、それぞれ第2貫通孔10b, 11bが形成されている。この第2貫通孔10b, 11bの内径は

、前記連結用ピン3の両端が直接圧入されるため、連結用ピン3の外径寸法に等しい。リンク構造体1を連結するにあたって、図2に示すように、前記第2貫通穴10b, 11bの対向端周辺には皿バネなどからなるシール部材12を取り付けてもよい。各リンク部10, 11の前記第1貫通穴10a, 11aと第2貫通穴11a, 11bとの間には、左右に貫通する2つの空洞10c, 10d; 11c, 11dが形成されており、これらの空洞10c, 10d; 11c, 11dの各底部には上下に貫通するボルト挿通孔10e, 10f; 11e, 11fが形成されている。このボルト挿通孔10e, 10f; 11e, 11fにはシュープレート6を前記リンク構造体1に固設するためのボルト部材61が挿通される。一方、前記空洞10c, 10d; 11c, 11dの底面には、前記ボルト部材61と螺合するナット部材62が介装される。

[0028] 前記左右リンク部10, 11の長手方向中央部を連結一体化する上記第2連結部14は、既述したとおり中実構造をもち、図5に示すとおりの上半部の上面は半円形の円弧断面形状を有し、下半部が前記円弧断面に続きシュープレート6の固設面まで延びる逆梯形断面を有している。本発明にあつて、この第2連結部14は最も重要な構成部分であり、特に上半部の断面形状と配置が、本発明の機能を発揮させられるか否かに関わっている。

[0029] 本発明によれば、前記第1及び第2貫通穴10a, 11a; 10b, 11bの中心を通る円弧の半径を $R_a$ 、同半径 $R_a$ の円と同心円であつて前記第1連結部13のシュープレート受面10g, 11gとは反対側(転輪踏面側)の外周に接する外接円の半径を $R_b$ 、前記第1及び第2貫通穴の中心間の距離を $P_1$ 、 $Z$ として現存するスプロケットの最も少ない歯数17として、次式(I)  $R_a = (P_1 / 2) \div \sin(360 / Z) \dots \dots (I)$  を満足させている。

[0030] なお、上記転輪踏面とは、下部走行体151によって建設機械を走行させている際に、アイドル等の転輪が、転動しながら走行する履帯用リンク構造体1における面を示している。

[0031] 同時に、前記第2連結部14のシュープレート受面10g, 11gとは反対側(転輪踏面側)の頂部が、前記リンク部10, 11のシュープレート受面10g, 11gとは反対側の面(転輪踏面) 10h, 11hと前記半径 $R_b$ の外接円との間に配されるようにする。さらに、前記第2連結部14のシュープレート側の端部がシュープレート受面10g, 11gまで延設されているので、第2連結部14の頂部に発生した荷重がシュープレートに効率良く

伝達される。

- [0032] このような構成を採用する限り、例えば、上記リンク構造体1を連結したリンクチェーン2を建設機械等のアイドル159とスプロケット160の回りに巻装して、スプロケット160を駆動すると、リンクチェーン156はスプロケット160と噛み合いながら回転するが、そのとき第1連結部13はスプロケット歯に接触せず、第2連結部14の円弧断面部分のみがスプロケット歯に接触する。この接触による磨耗を防ぐため、この第2連結部14の円弧面には窒化処理などの表面硬化処理がなされている。
- [0033] 前記リンクチェーン2の組み立ては、図4に示すように、上記第1リンク構造体1aの第1貫通穴10a, 11a側の左右リンク部10, 11の端部を別の第2リンク構造体1bの第2貫通穴10b, 11b側の左右リンク部10, 11の端部間に差し入れ、第2リンク構造体1bの左右の第2貫通穴10b, 11bのいずれか一方の外側から連結用ピン3を圧入するとともに、同連結用ピン3を第1貫通穴10a, 11aに予め圧入されているリング体4に挿入させ、このリング体4を介して筒状の第1連結部13の内部に挿通させたのち、第2貫通穴10b, 11bの他のリング体4を介して他方の側の第2貫通穴10b, 11bへと圧入して終了する。前記リング体4の圧入による塑性変形を回避するため、前記第1貫通穴10a, 11aの少なくとも両端部の内面に硬化処理を施して、その内面の硬度を高めている。
- [0034] このように本発明のリンク構造体をもってリンクチェーンを組み立てるにあたっては、単に連結用ピンを第2貫通穴10b, 11bに圧入させるだけの作業で済む。しかも、この連結用ピン3を全て同じ寸法とすることができるため、製造コストが低減できるとともにパーツ管理も容易となる。なお、連結用ピン3が挿通される第1貫通穴10a, 11aに第1連結部13の代わりに、図4に仮想線で示すようなブシュ4aを圧入するようにしてもよい。この場合には、第1貫通穴10a, 11aの内側にリング体圧入穴を形成する必要がなくなる。このブシュ4aとしては、例えば、HRC45以上に焼入れしたものを使用するのが好ましい。これによって、第1連結部13の内径硬度も同時に確保でき、耐久性のある安定した連結が可能となる。
- [0035] こうして組み立てられたリンクチェーン2の各リンク構造体1のシュープレート受面には矩形平板状体からなるシュープレート6が固設される。このシュープレート6は図4

に示すように、その接地面の長手方向に平行な一対の凹溝6aが形成され、その一側部の中央に一対の離間する切欠溝6bが形成されている。また、前記凹溝6aの底部中央にそれぞれ泥抜き穴6c, 6dが形成されるとともに、各泥抜き穴6c, 6dの長手方向の前後の、それぞれ左右リンク部10, 11に形成された上記ボルト挿通孔10e, 10f; 11e, 11fに対応する位置に、総計4個のボルト挿通孔6e~6hが形成されている。このシュープレート6を凹溝6aを接地側に向けるとともに左右リンク部10, 11に直交させて固設する。この固設は、左右のリンク部10, 11のボルト挿通孔10e, 10f; 11e, 11fにシュープレート6の前記ボルト挿通孔6e~6hを合わせて配したのち、ボルト部材61をシュープレート6の前記ボルト挿通孔6e~6hと左右のリンク部10, 11のボルト挿通孔10e, 10f; 11e, 11fに挿通させて、左右リンク部10, 11の上記4つの空洞10c, 10d; 11c, 11d内に装着されたナット部材62にねじ込むことにより行われる。なお、リンク構造体1の上記第2連結部14はシュープレート6の前記凹溝6a及びボルト挿通孔6e~6hと干渉しない泥抜き穴6c, 6d間に配されている。

[0036] かかる構成を備えた本実施形態に係るリンク構造体1を連結したリンクチェーン2は、建設機械等の図示せぬアイドルとスプロケット52に掛け回される(図6参照)。ここでスプロケット52を駆動すると、リンクチェーン2はスプロケット52とかみ合いながら回転するが、そのときの各リンク構造体1とスプロケット52とのかみ合い状態について考察する。

[0037] 図6は、リンクチェーン2とスプロケット52とのかみ合い状態を示している。複数のリンク構造体1をエンドレスに連結されたリンクチェーン2は、スプロケット52とかみ合う前は直線状にあるが、かみ合い時には各リンク構造体は第1連結部13の連結用ピン3を中心に屈曲するが、隣接する第1連結部13の間の距離(連結部間ピッチP1)は常に一定である。また、かみ合い位置にないときの隣接する第1連結部13の円弧断面部分の円弧中心間の距離は、前記噛合ピッチP1に等しく一定である。しかしながら、かみ合い位置にあるときの隣接する第2連結部14のピン中心間の距離(噛合ピッチP2)は、その連結する部分で屈曲する分だけ短くなる。これによって、スプロケット噛合位置においては、第2連結部14の円弧面が履帯用スプロケット52の噛合歯52aと噛合するだけで、第1連結部13は履帯用スプロケット52の噛合歯52aの噛合面か

ら浮いている非接触状態を維持し続ける。

- [0038] 一方、従来のリンク構造体は、図8に示すように左右のリンク155, 155の長手方向の両端部間に、連結部材である連結ピン161aと、ブシュ161b及びリング体161cとを組み合わせることによって連結一体化している。そのため、図9に示すように履帯用リンクチェーンをスプロケット160及び図示せぬアイドルに掛け回して駆動回転させると、そのスプロケット160との噛合位置では、常にブシュ161bがスプロケット160と噛合して支持し、スプロケット負荷の全てを各連結部材によって受けることとなる。
- [0039] 上記のように構成した本発明のリンク構造体を使用する履帯装置にあつては、従来とは異なり、同履帯装置を組立てる際に、もともとが相対面する左右一对のリンク部10, 11は第1及び第2連結部13, 14をもって鋳造により一体に連結されており、この一体となっている左右一对のリンク部10, 11を同一種類の連結用ピン3をもって順次長手方向に連結するだけで組み立てるだけでよいため、その組立作業の簡略化を図ることができる。また、リンク構造体1と履帯用スプロケット52とは、左右リンク部10, 11を中央部で連結する中実構造からなる第2連結部14だけが履帯用スプロケット52の噛合歯と接触するため、中空の第1連結部13がスプロケット負荷を受けることがなく、その全てを第2連結部14によって受けるため、リンク構造体1として必要十分な強度を得ることができる。一方の第1連結部13は、リンクチェーン2が走行する際等に生じる引張力を受けるだけの強度を維持し、同時にリンクチェーン2が履帯用スプロケット52と噛合する際の屈曲機能を有していればよいことから、中空構造でも必要な強度が得られて、履帯全体としての耐久性を著しく向上させることができる。
- [0040] さらに、履帯用スプロケット52の噛合歯52aに対して第1連結部13が非接触状態にあるので、第1連結部13の履帯用スプロケット52に対する摺接による摩耗が回避でき、耐久性の一層の向上を図ることができる。また、長手方向に隣合う第1連結部13、13間の上記連結部間ピッチP1が、スプロケット噛合位置における第2連結部14の円弧部分の中心間の噛合ピッチP2よりも大きくなるので、同一種類、同一大きさの建設機械であれば、本実施形態の履帯装置と従来の履帯装置(例えば、図9に示す履帯装置)とを比較すると、本実施形態による履帯装置の各リンク部10, 11の長手方向長さを従来のものよりも長くすることができる。また同一長さであれば、各リンク部10

, 11の上下の高さを低くすることが可能となる。これによって、使用するリンク部10, 11の数を少なくすることができ、リンク連結作業数が減少して組立作業性が向上する。

[0041] また、リンク構造体1のシュープレート受面30にシュープレート6を交換可能に固設できるため、最も損傷の激しいシュープレート6だけを交換でき、リンクチェーン2としての耐久性の向上を図ることができる。さらに、第2連結部14がシュープレート6の泥抜き穴6c, 6dと干渉しないため、土砂等が泥抜き穴6c, 6dを介してシュープレート6と左右リンク部10, 11との間等から抜け、リンクチェーン2の駆動も円滑になされるようになる。なお、式(I)のZとして、ここでは17を選択したが、17に限定されるものではなく、スプロケットの歯数によっては様々な数字を選択し得る。

[0042] 以上の説明からも明らかなように、本発明によるリンク構造体は、左右一對のリンク部を連結する第1及び第2の連結部を鋳造等にて一体成形するため、コストの低減が実現されるとともに、一体成形によりねじり剛性が向上して、製品として高品質となる。また、前記第2連結部は隣接するリンク構造体の連結には直接関与せず、連結は第1連結部だけでなすようにし、第2連結部は専らスプロケットとの噛合に関与するようにしているため、中実構造と相まって構造体としての必要十分な強度が確保される。隣接する組立前の独立した部品点数が少なく、在庫管理等を軽減することができる。さらに、左右一對のリンク部と、シュープレートとが組立分離可能であるので、履帯装置として組立て易く、また、シュープレートが損傷等したりした場合、損傷等したシュープレートの修理や交換等を簡単に行うことができる。

[0043] なお、本発明のリンク構造体を図示実施形態を中心に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内で種々の変更が可能である。例えば、リンク構造体としては、上記実施形態では、リンク部とシュープレートとを組立分解可能に構成しているが、リンク部とシュープレートとを一体に成形することもできる。また、図示実施形態では第2連結体を円弧断面部と逆梯形断面部分とからなる断面形状としているが、他の様々な断面形態を採用することも可能である。

#### 産業上の利用可能性

[0044] 本発明のリンク構造体を組み立てて得られるリンクチェーンは、油圧ショベルやブル

ドーザ等の各種の建設機械、さらには稲刈り機等の各種の農業機械等に使用することができる。

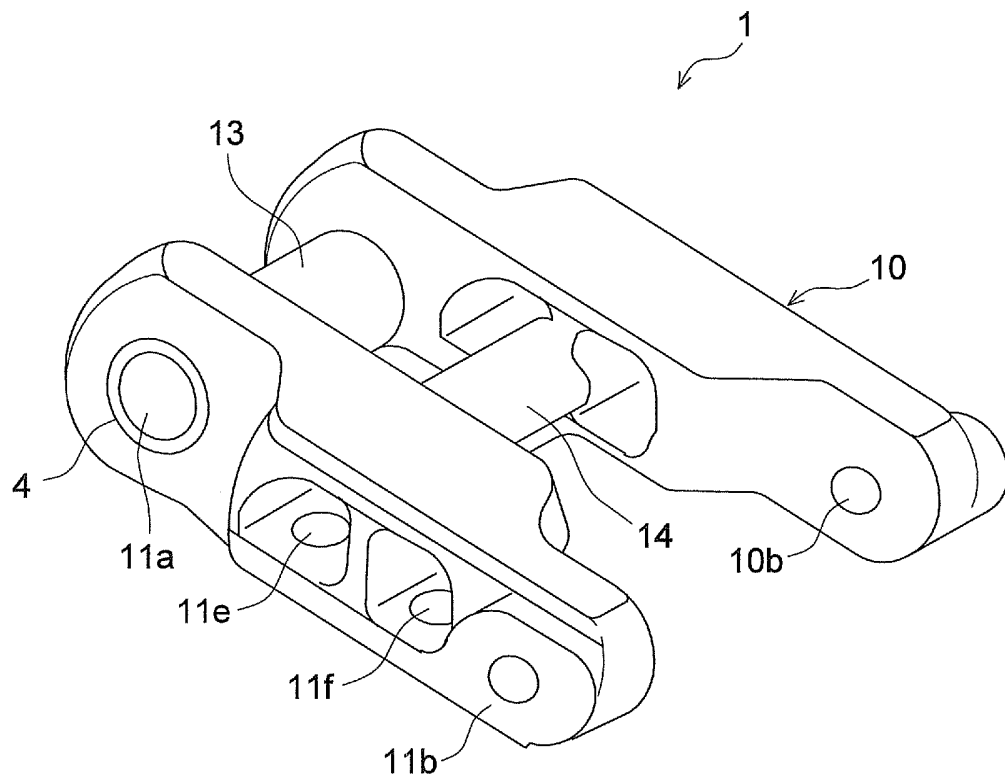
## 請求の範囲

- [1] 前後端に第1及び第2の貫通穴を有する左右一対のリンク部と、  
該一対のリンク部の前記第1貫通穴同士を連通させて連結する筒状の第1連結部と、  
前記一対のリンク部の長手方向中央部同士を連結する第2連結部と、  
を組み合わせて構成される履帯用リンク構造体。
- [2] 前後端に第1及び第2の貫通穴を有する左右一対のリンク部と、  
該一対のリンク部の前記第1貫通穴同士を連通させて連結する筒状の第1連結部と、  
前記一対のリンク部の長手方向中央部同士を連結する第2連結部と、  
を一体として構成される履帯用リンク構造体。
- [3] 前記第1および第2貫通穴の中心を通り、噛み合うスプロケットの回転中心を中心とする円と同心円であって前記第1連結部における転輪踏面側の外周に接する外接円の半径を $R_b$ とすると、  
前記第2連結部におけるスプロケット噛合側の頂部が、前記リンク部の転輪踏面と前記半径 $R_b$ の外接円との間に配置される、  
請求項1または2に記載の履帯用リンク構造体。
- [4] 前記第2連結部のシュープレート側の端面が上記シュープレート受面の位置まで延設されてなることを特徴とする請求項1～3に記載の履帯用リンク構造体。
- [5] 前記第1貫通穴の少なくとも両端部の内面に硬化処理がなされてなることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の履帯用リンク構造体。
- [6] 前記第1貫通穴に前記一対のリンク部よりも高硬度の材質からなるリング体が挿入されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の履帯用リンク構造体。
- [7] 前記第2連結部の少なくとも前記頂部の表面に硬化処理がなされてなることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の履帯用リンク構造体。
- [8] 請求項1～3のいずれかに記載の履帯用リンク構造体がピンを介して連結されてなることを特徴とする履帯用リンクチェーン。
- [9] 第1又は第2貫通穴の周縁部にシール材を有してなる請求項8記載の履帯用リンク

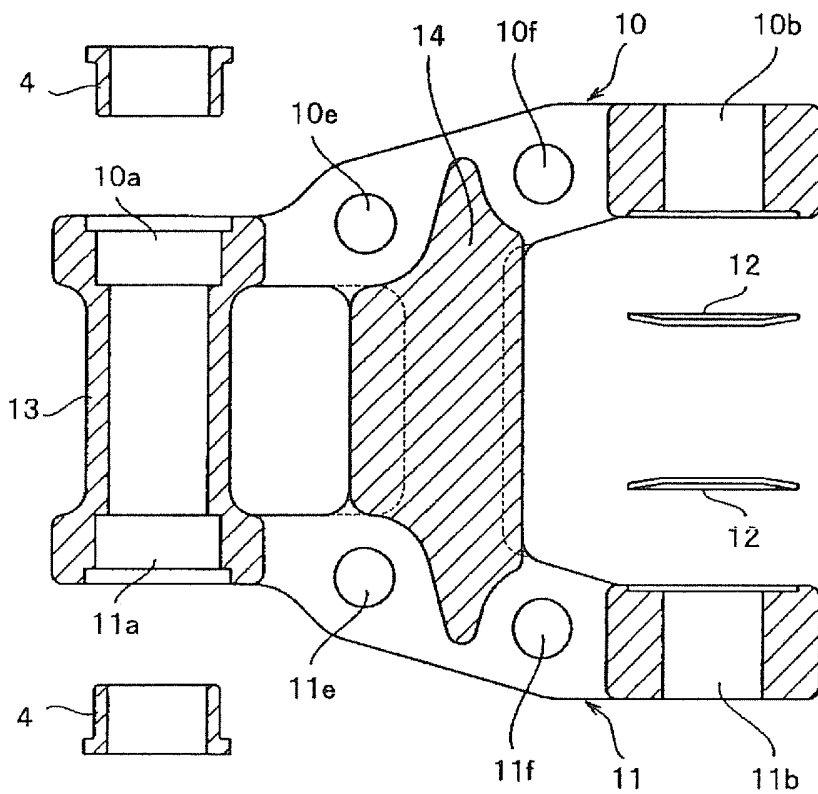
チェーン。

- [10] 前後端に第1及び第2の貫通穴を有する左右一対のリンク部と、  
該一対のリンク部の前記第1貫通穴同士を連通させて連結する筒状の第1連結部と、  
前記一対のリンク部の長手方向中央部同士を連結する中実の第2連結部と、  
を備えてなることを特徴とする履帯用リンク構造体。
- [11] 前記左右一対のリンク部と、第1及び第2の連結部とが一体に構成されてなることを特徴とする請求項10記載の履帯用リンク構造体。
- [12] 前記第1及び第2貫通穴の中心を通る円弧の半径をRa、同半径Raの円と同心円であって前記第1連結部のシュープレート受面とは反対側の外周に接する外接円の半径をRb、前記第1及び第2貫通穴の中心間の距離をP1とし、Zは噛み合うsprocketの端数(奇数)であって次式(I)
- $$Ra = (P1/2) \div \sin(360/Z) \dots\dots (I)$$
- を満足するとともに、前記第2連結部のシュープレート受面とは反対側の頂部が、前記リンク部のシュープレート受面とは反対側の面と前記半径Rbの外接円との間に配されてなることを特徴とする請求項10又は11に記載の履帯用リンク構造体。

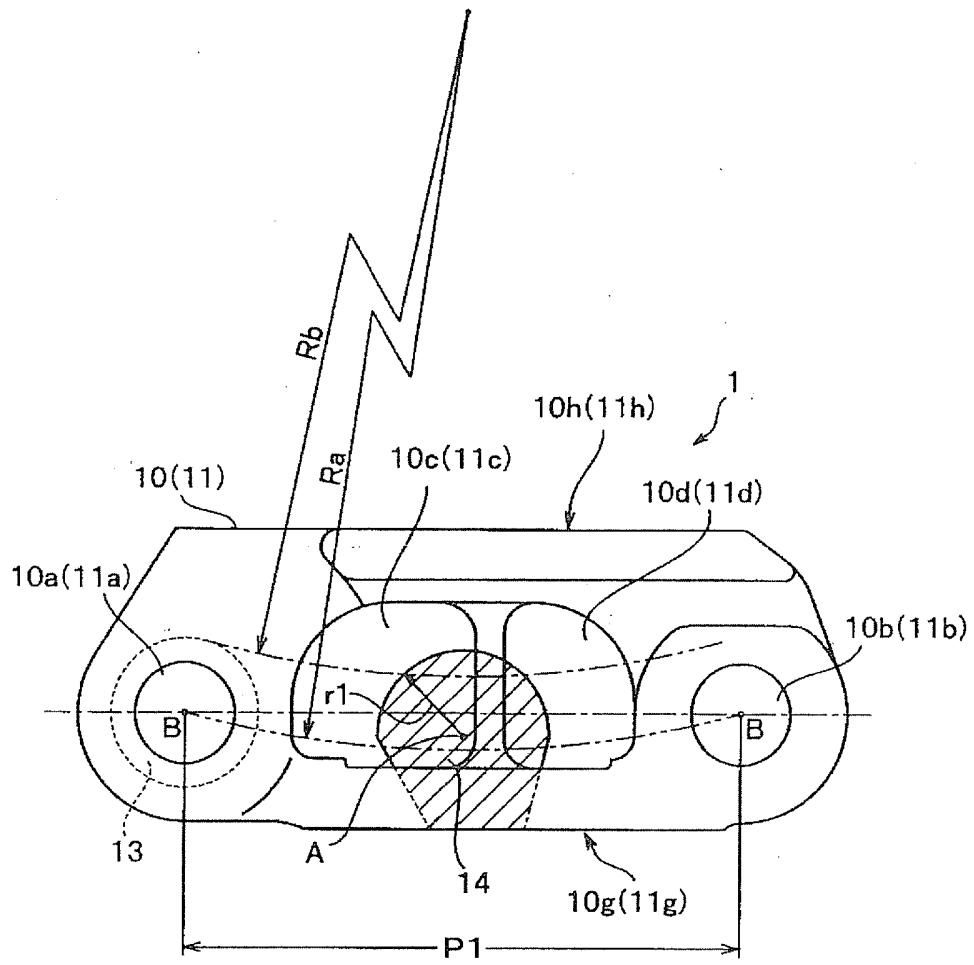
[図1]



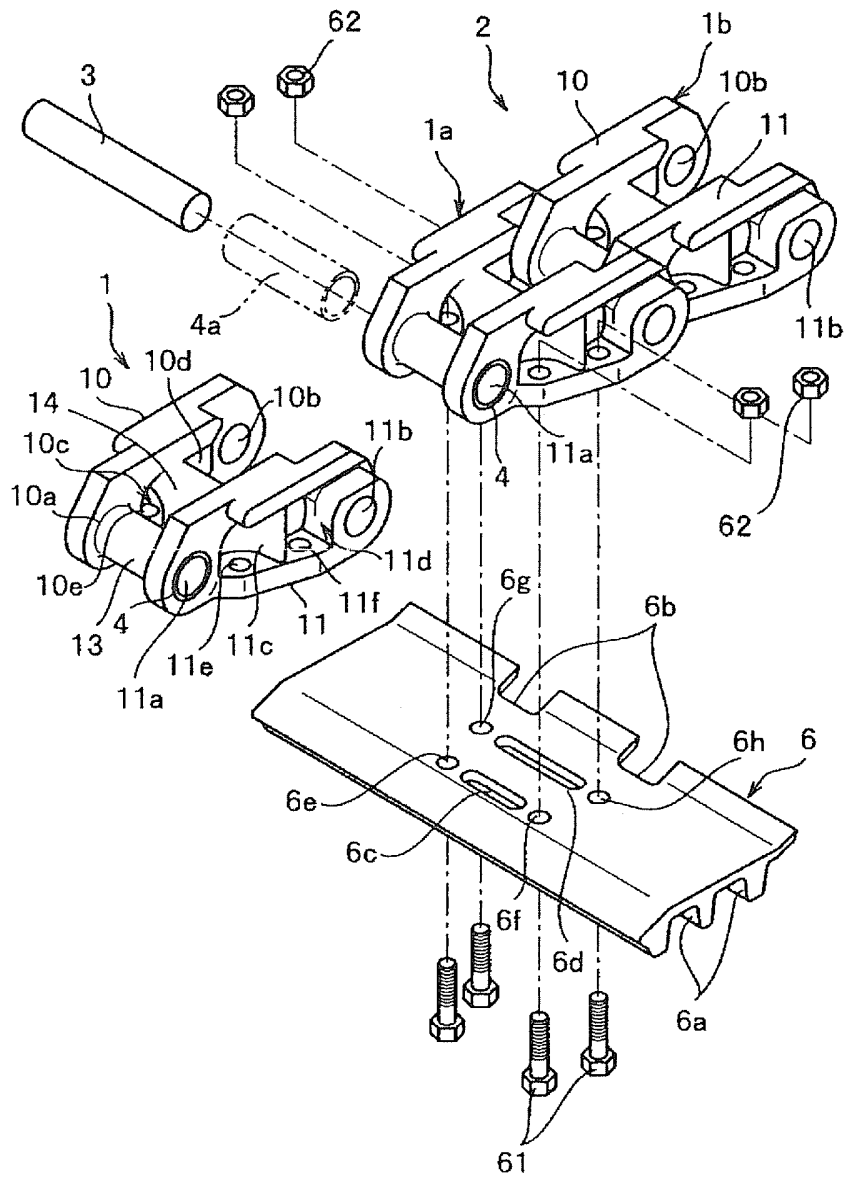
[図2]



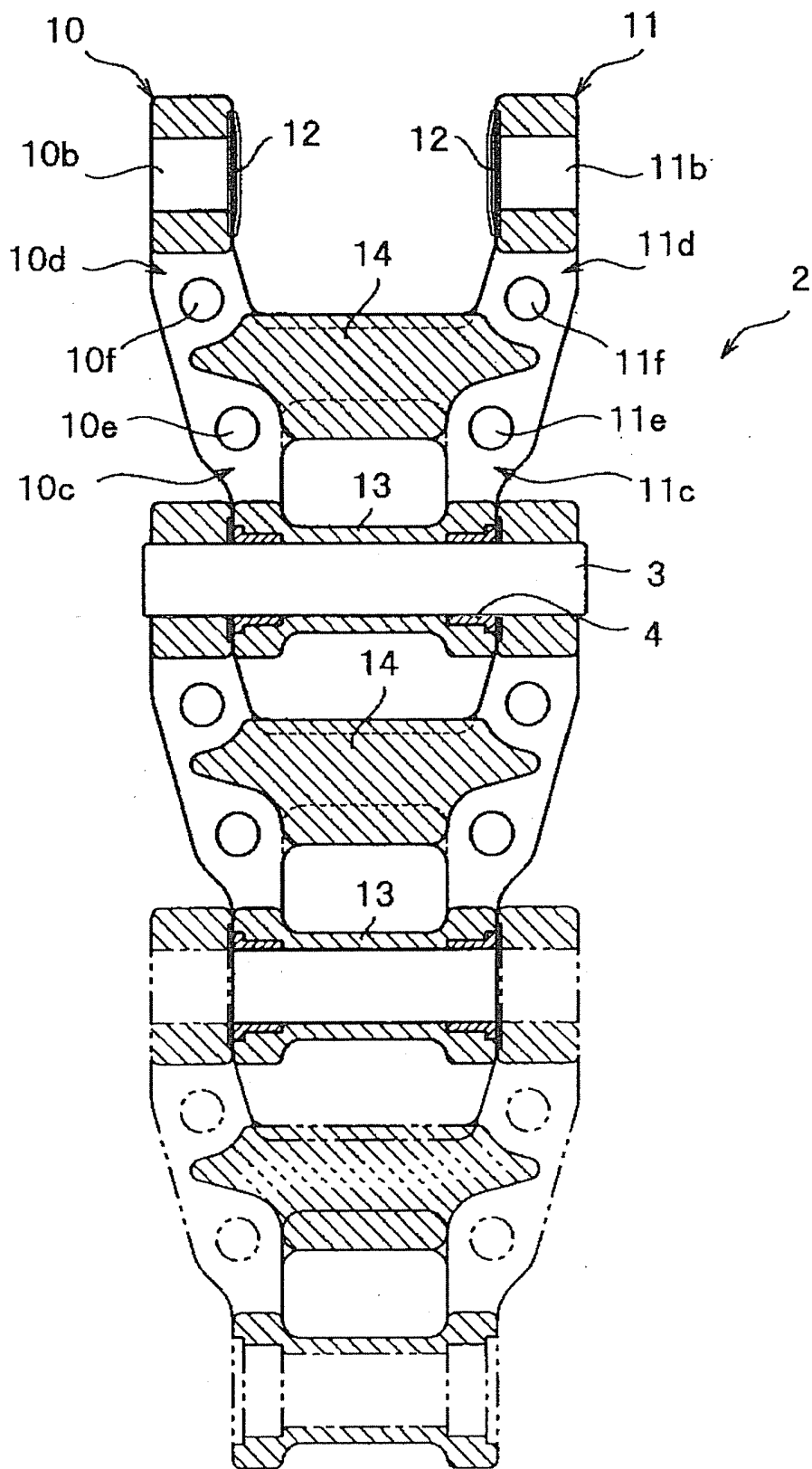
[図3]



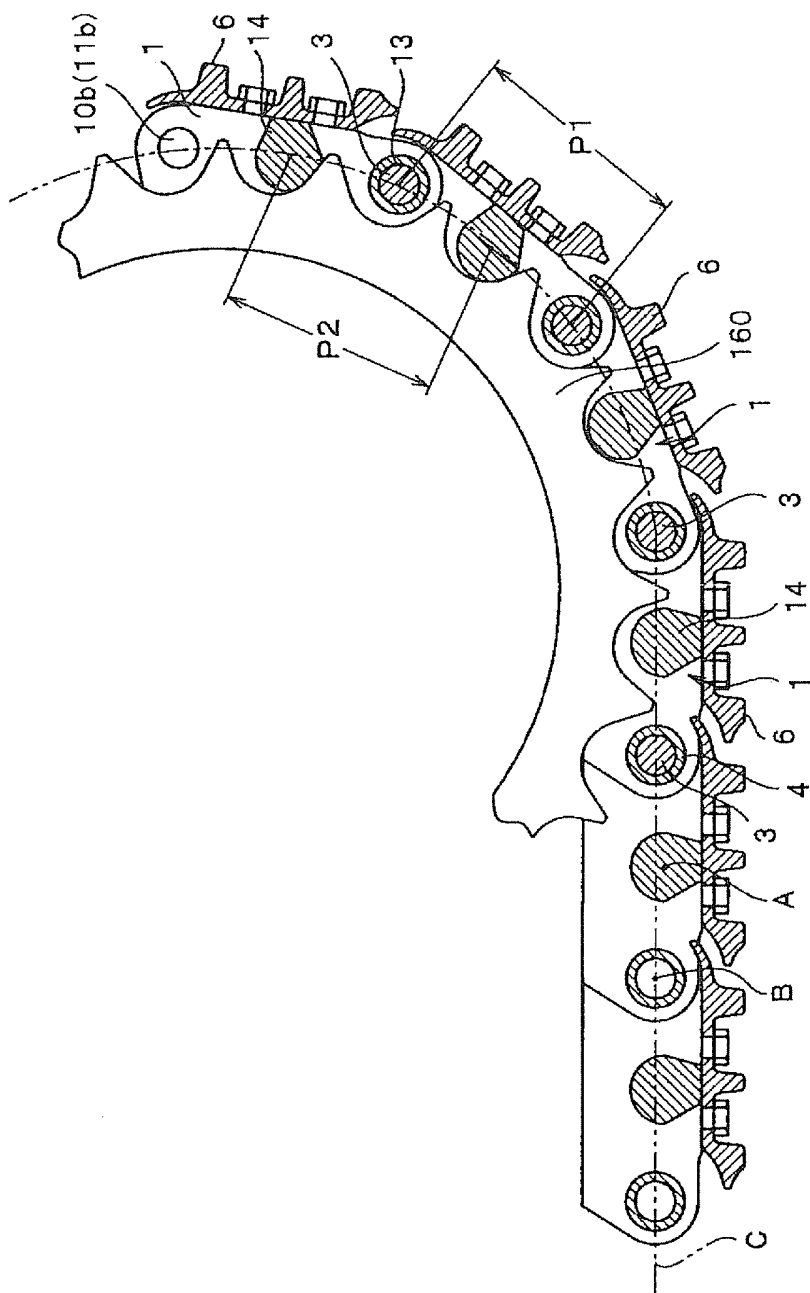
[図4]



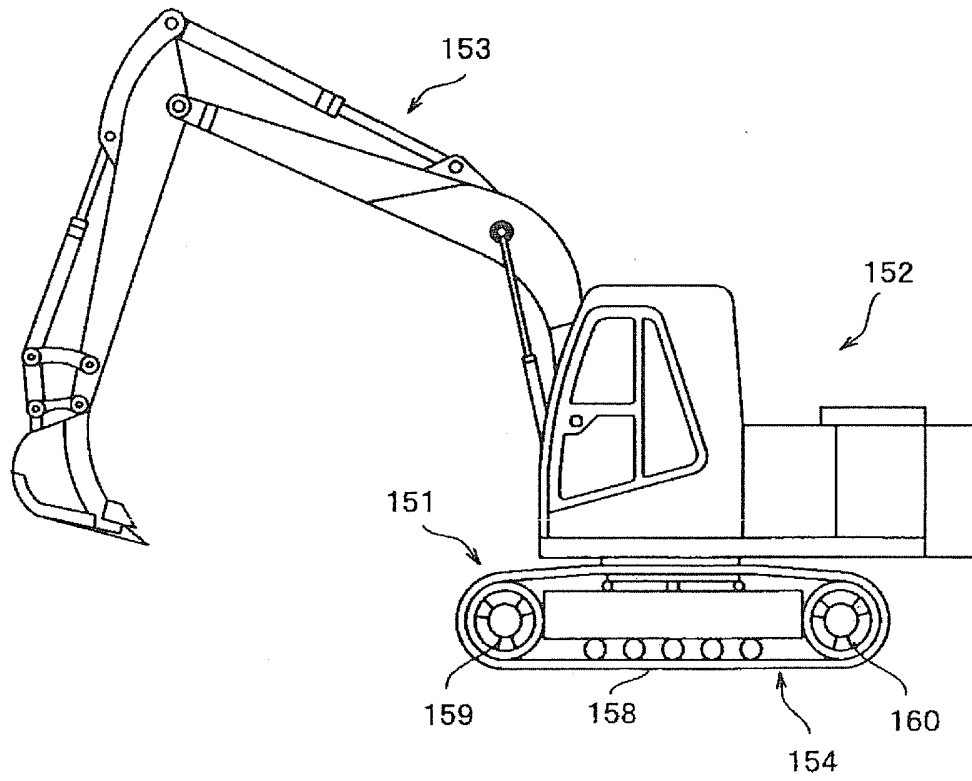
[図5]



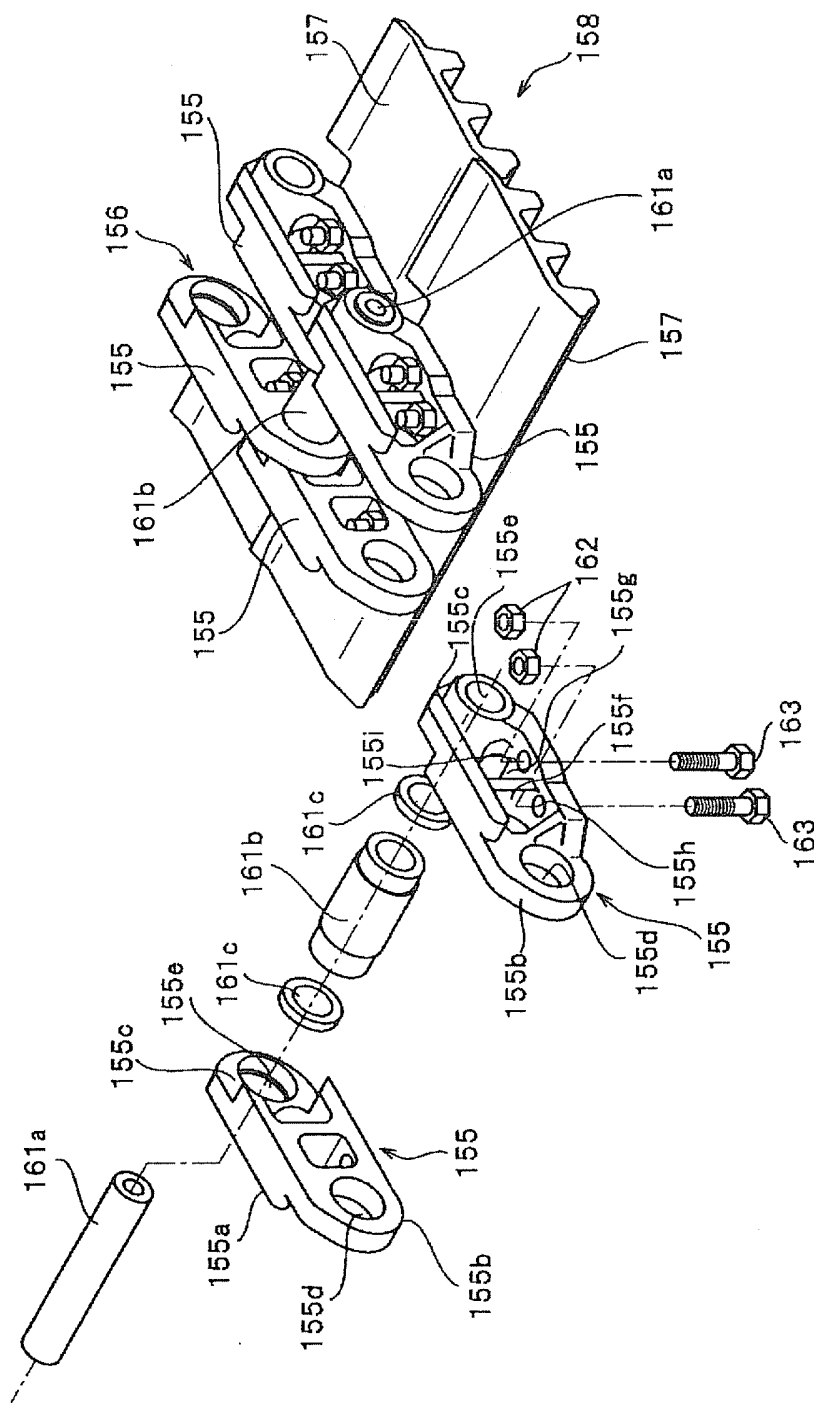
[図6]



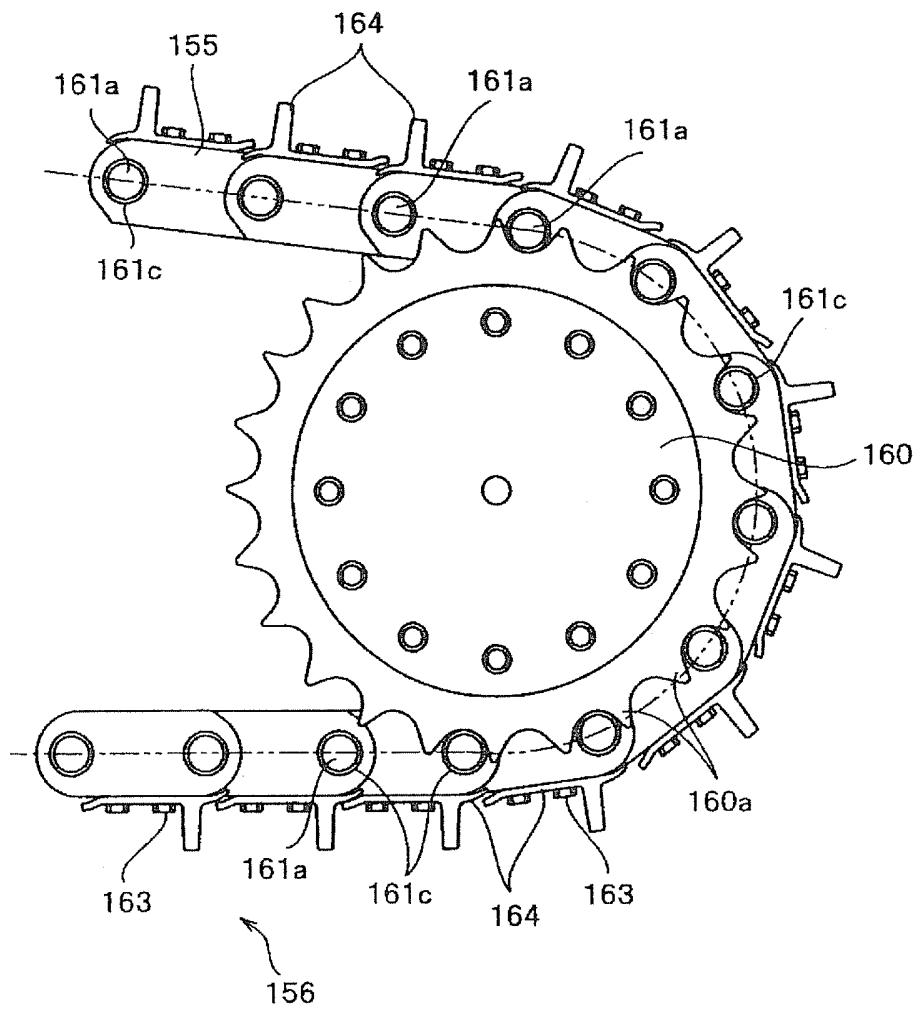
[図7]



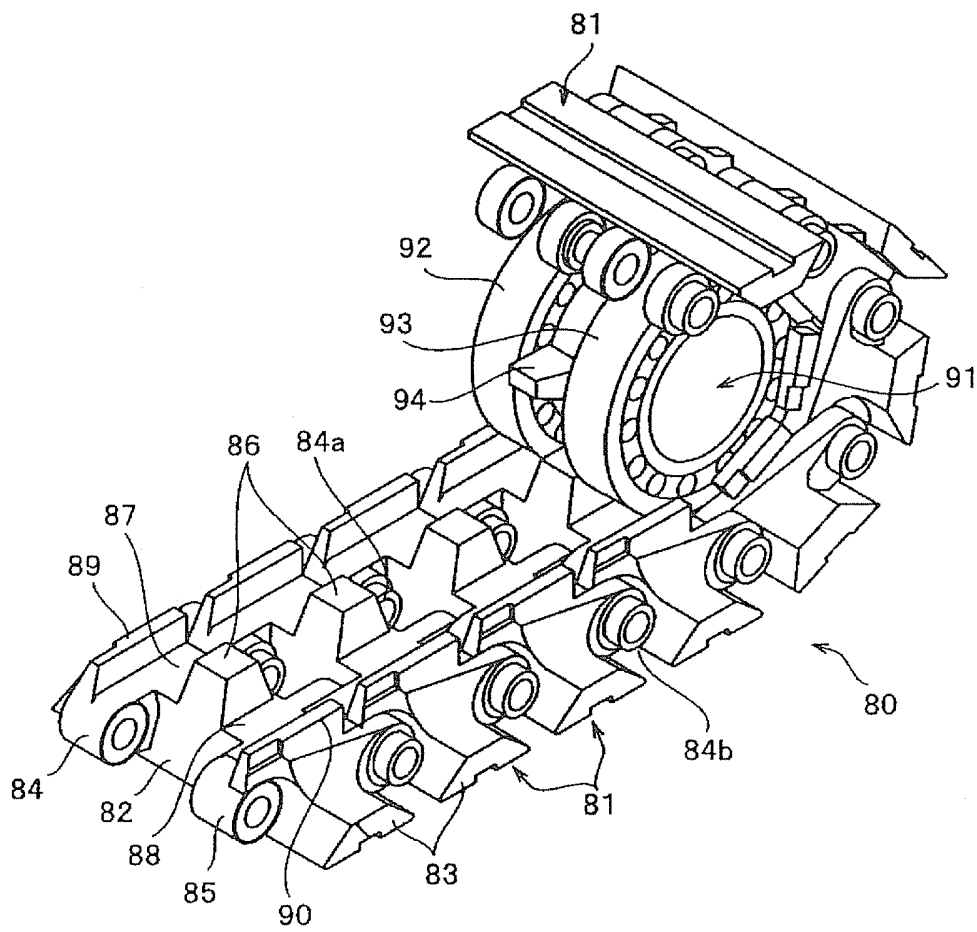
[8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/021553

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**B62D55/21** (2006.01), **B62D55/205** (2006.01)

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)

**B62D55/20** (2006.01), **B62D55/21** (2006.01), **B62D55/205** (2006.01), **B62D55/26** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-220983 A (Komatsu Ltd.), 05 August, 2003 (05.08.03), Par. No. [0022]; Fig. 2 (Family: none)	1, 5-10 2-4, 11, 12
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 22123/1971 (Laid-open No. 17334/1972) (Komatsu Ltd.), 28 October, 1972 (28.10.72), Full text (Family: none)	1, 5-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search  
14 February, 2006 (14.02.06)

Date of mailing of the international search report  
28 February, 2006 (28.02.06)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/021553

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 22122/1971 (Laid-open No. 17333/1972) (Komatsu Ltd.), 28 October, 1972 (28.10.72), Full text (Family: none)	1,4-10
X	JP 59-008947 Z2 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 21 March, 1984 (21.03.84), Full text (Family: none)	1,4-10
X	JP 58-053273 Z2 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 03 December, 1983 (03.12.83), Full text (Family: none)	1,4-10
X	JP 55-052488 Z2 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 08 April, 1980 (08.04.80), Full text (Family: none)	1,4-10
X	JP 3265552 B2 (Bridgestone Corp.), 11 March, 2002 (11.03.02), Full text (Family: none)	1,2,4-11
X	JP 9-290778 B2 (Kubota Corp.), 11 November, 1997 (11.11.97), Full text (Family: none)	1,2,4-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B62D55/21(2006.01), B62D55/205(2006.01)		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B62D55/20(2006.01), B62D55/21(2006.01), B62D55/205(2006.01), B62D55/26(2006.01)		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2003-220983 A (株式会社小松製作所) 2003.08.05, 【0022】、図2 (ファミリーなし)	1, 5-10 2-4, 11, 12
X	日本国実用新案登録出願46-22123号(日本国実用新案登録出願公開47-17334号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社小松製作所), 1972.10.28, 全文 (ファミリーなし)	1, 5-10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 14.02.2006	国際調査報告の発送日 28.02.2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 三澤 哲也 電話番号 03-3581-1101 内線 3341	3D 9827

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願46-22122号(日本国実用新案登録出願公開47-17333号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社小松製作所), 1972.10.28, 全文 (ファミリーなし)	1, 4-10
X	JP 59-008947 Z2 (三菱重工業株式会社) 1984.03.21, 全文 (ファミリーなし)	1, 4-10
X	JP 58-053273 Z2 (三菱重工業株式会社) 1983.12.03, 全文 (ファミリーなし)	1, 4-10
X	JP 55-052488 Z2 (三菱重工業株式会社) 1980.04.08, 全文 (ファミリーなし)	1, 4-10
X	JP 3265552 B2 (株式会社ブリヂストン) 2002.03.11, 全文 (ファミリーなし)	1, 2, 4-11
X	JP 9-290778 B2 (株式会社クボタ) 1997.11.11, 全文 (ファミリーなし)	1, 2, 4-11