

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3846740号

(P3846740)

(45) 発行日 平成18年11月15日(2006.11.15)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl.

B 2 1 D 7/024 (2006.01)

F I

B 2 1 D 7/024

A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平6-53223	(73) 特許権者	000120249
(22) 出願日	平成6年2月25日(1994.2.25)		白井国際産業株式会社
(65) 公開番号	特開平7-232219		静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2
(43) 公開日	平成7年9月5日(1995.9.5)	(74) 代理人	100046719
審査請求日	平成12年10月31日(2000.10.31)		弁理士 押田 良輝
審査番号	不服2004-6693(P2004-6693/J1)	(72) 発明者	三枝 茂
審査請求日	平成16年4月2日(2004.4.2)		静岡県駿東郡清水町長沢1019
		合議体	
		審判長	梅田 幸秀
		審判官	佐々木 正章
		審判官	鈴木 孝幸
		(56) 参考文献	特開昭62-93029(JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パイプの曲げ加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

架台と、前記架台の長手方向に移動自在に載置され、かつ突出端部に被加工パイプに係止されるパイプ係止部を有する支持板を前記架台に垂直に突設した送りユニットと、前記パイプ係止部に係止された被加工パイプに係止するとともにその軸芯を中心に所定のひねり角度で360度回転するごとく前記支持板に配設されたひねり板と、前記ひねり板に配設され、かつ該ひねり板に係止された被加工パイプを該ひねり板に直角な面内で所定の角度に曲げる曲げローラユニットと、前記支持板の突出端部の一侧に前記被加工パイプの軸芯と同軸上に回転自在に配設されたひねりギヤと、前記支持板の突出端部の他側に前記被加工パイプの軸芯と同軸上に回転自在に配設された曲げギヤとを備え、前記ひねり板は前記ひねりギヤと一体に回転するごとく配設され、かつ前記曲げギヤ、ひねりギヤおよびひねり板には、前記支持板に設けられたパイプ係止部と切欠きの端部を同一線上に配列した切欠き部が形成されて、前記パイプ係止部に係止された被加工パイプが前記曲げギヤ、ひねりギヤおよびひねり板とによってその係止状態が保持される仕組みとなし、かつ前記送りユニットは、該送りユニットに設けられたひねり用モータの回転を前記支持板の一侧に配設された前記ひねりギヤの回転を介して前記ひねり板に伝達する第1の回転伝達系と、該送りユニットに設けられた曲げ兼ひねり用モータの回転を前記支持板の他側に配設された前記曲げギヤの回転を介して前記曲げローラユニットに伝達する第2の回転伝達系とを備え、前記ひねり用モータおよび曲げ兼ひねり用モータが同量回転し前記第1の回転伝達系および第2の回転伝達系により前記ひねり板が回転して前記被加工パイプの曲げ方向が

10

20

設定され、続いて前記第2の回転伝達系のみにより前記曲げギヤのみが回転して前記曲げローラユニットにより被加工パイプに曲げ加工が施される仕組みとなしたことを特徴とするパイプの曲げ加工装置。

【請求項2】

ひねり板に保持された被加工パイプを該ひねり板に直角な面内で所定の角度に曲げる曲げローラユニットは、第2の回転伝達系により、ひねり板に取付けられた複数の回転伝達ギヤを介して曲げ動作が行なわれる機構となしたことを特徴とする請求項1に記載のパイプの曲げ加工装置。

【請求項3】

ひねり板に保持された被加工パイプを該ひねり板に直角な面内で所定の角度に曲げる曲げローラユニットは、第2の回転伝達系により、ひねり板に取付けられた複数の回転伝達ギヤとラック・アンド・ピニオン機構を介して曲げ動作が行なわれる機構となしたことを特徴とする請求項1に記載のパイプの曲げ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、主として細径、長尺パイプの曲げ加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の曲げ加工装置としては、パイプ側の適所を保持したひねりユニットによって該パイプをその軸芯上で回転せしめて曲げ方向を設定し、かつ該ひねりユニットの一方側、もしくは両方側に配設した曲げユニットにて前記設定位置での曲げ加工を行うように構成されたものが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の前記曲げ加工ユニット装置は、ひねりユニットによってパイプ側を該パイプの軸芯上で回転せしめる構造であるため、その先端部側からの逐次曲げ加工時に、すでに曲げ加工の施された先端部側の曲げ部分をひねりによる回転によってひねり回すこととなり、したがって薄肉でかつ長尺材のパイプにあっては、曲げ部分の形状にクズレ変形を生じるという欠点があった。そのため、比較的太径、厚肉でかつ短尺状のものだけに適用される傾向にある等、その加工範囲に制限を余儀なくされる問題を有した。

【0004】

また、ひねりユニット位置が固定しているために、ひねりユニットのチャック位置がパイプの中央位置にない時には、その都度パイプに対するチャック位置を変更してやらないと、極めて短いパイプしか加工できず不便であった。

【0005】

この問題を解決するために、本出願人は、直管材からなるパイプの任意箇所を把持するチャックユニットを有し、該チャックユニットの左右の少なくとも一方側に、進退自在な曲げ加工ユニットを備えたパイプ曲げ加工装置において、前記曲げ加工ユニットを、頂部にパイプセット用のガイド溝を有する支持体と、該支持体に前記ガイド溝と同様のガイド溝を面壁の一部に有し、被加工パイプの軸芯に対して直交する方向に360度の範囲にわたって回転するごとく取付けられた回転体と、この回転体に取り付けられたモータ駆動のローラ式曲げユニットとで構成し、回転体を介してローラ式曲げユニットを回転させることによって被加工パイプの曲げ方向を設定できるように構成したパイプ曲げ加工装置を先に提案した（特開昭62-93029号）。

【0006】

しかし、このパイプ曲げ加工装置は、曲げ用モータがローラ式曲げユニット内に配置されているためこのローラ式曲げユニットの重量と容量が大きくなり、このローラ式曲げユニットを回転させるひねり用モータおよび送り装置を移動させるための送りユニット用の駆動モータの負荷が大きくなると共に、大きな重量（質量）のため支持体上部に発生する微

10

20

30

40

50

小振動に伴う精度低下をもたらすのみならず該振動の減衰までの停止時間を必要とし、さらに各部に剛性が求められ、かつ送りおよびひねり速度が遅くなった。また、被加工パイプの曲げ加工形状にもある程度の制限が与えられる。さらに、曲げ用モータの動力配線および位置検出用信号線の断線を起こし易く機械を破損するおそれがあった。

【0007】

この発明は、前述したような曲げ加工の現状に鑑みてなされたものであり、ローラ式曲げユニットの重量（質量）と容積を減少し、該ユニットを回転させるひねり用モータおよび送りユニット駆動モータの負荷を減らし、送り、ひねり速度を向上し、被加工パイプの曲げ加工形状に対する制限も取り除くと共に、電気配線の断線の危険性を解消したパイプの曲げ加工装置を提案しようとするものである。

10

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明は、架台と、前記架台の長手方向に移動自在に載置され、かつ突出端部に被加工パイプが係止されるパイプ係止部を有する支持板を前記架台に垂直に突設した送りユニットと、前記パイプ係止部に係止された被加工パイプを係止するとともにその軸芯を中心に所定のひねり角度で360度回転するごとく前記支持板に配設されたひねり板と、前記ひねり板に配設され、かつ該ひねり板に係止された被加工パイプを該ひねり板に直角な面内で所定の角度に曲げる曲げローラユニットと、前記支持板の突出端部の一侧に前記被加工パイプの軸芯と同軸上に回転自在に配設されたひねりギヤと、前記支持板の突出端部の他側に前記被加工パイプの軸芯と同軸上に回転自在に配設された曲げギヤとを備え、前記ひねり板は前記ひねりギヤと一体に回転するごとく配設され、かつ前記曲げギヤ、ひねりギヤおよびひねり板には、前記支持板に設けられたパイプ係止部と切欠きの端部を同一線上に配列した切欠き部が形成されて、前記パイプ係止部に係止された被加工パイプが前記曲げギヤ、ひねりギヤおよびひねり板とによってその係止状態が保持される仕組みとなし、かつ前記送りユニットは、該送りユニットに設けられたひねり用モータの回転を前記支持板の一侧に配設された前記ひねりギヤの回転を介して前記ひねり板に伝達する第1の回転伝達系と、該送りユニットに設けられた曲げ兼ひねり用モータの回転を前記支持板の他側に配設された前記曲げギヤの回転を介して前記曲げローラユニットに伝達する第2の回転伝達系とを備え、前記ひねり用モータおよび曲げ兼ひねり用モータが同量回転し前記第1の回転伝達系および第2の回転伝達系により前記ひねり板が回転して前記被加工パイプの曲げ方向が設定され、続いて前記第2の回転伝達系のみにより前記曲げギヤのみが回転して前記曲げローラユニットにより被加工パイプに曲げ加工が施される仕組みとなしたことを特徴とし、また、ひねり板に保持された被加工パイプを該ひねり板に直角な面内で所定の角度に曲げる曲げローラユニットは、第2の回転伝達系により、ひねり板に取付けられた複数の回転伝達ギヤ、または複数の回転伝達ギヤとラック・アンド・ピニオン機構を介して曲げ動作が行なわれる機構となしたことを特徴とするパイプの曲げ加工装置を要旨とする。

20

30

【0009】

【作用】

送りユニットはモータ駆動方式で、架台上を前後進させて被加工パイプの曲げ加工位置に移動停止できるようになっている。被加工パイプは支持板に設けたパイプ係止部に係止され、この状態で送りユニットに設けたひねり用モータおよび曲げ兼ひねり用モータを同量回転させ、この回転が支持板の両面に配設した第1および第2の回転伝達系によってひねり板に伝達され曲げローラユニットの位相をずらすことなくひねり板が所定の角度回転し、被加工パイプの曲げ方向が設定される。

40

【0010】

次に、パイプ係止部に係止された被加工パイプをひねり板に保持すると、曲げ兼ひねり用モータを回転させる。この回転が支持板の一面に配設した第2の回転伝達系によって曲げローラユニットに伝達され、被加工パイプがその保持位置においてひねり板に直角な面内で所定の曲げ角度で曲げられる。

50

【0011】

この発明では、ひねり用モータおよびパイプ曲げ用モータは曲げローラユニットが取付けられたひねり板に設けず送りユニットに設置しているので、ひねり用モータの負荷が軽減されると共に、送り、ひねり速度を増し、剛性を特別高めることなく被加工パイプの加工形状が制限を受けず、電気配線の断線トラブル等も解消される。

【0012】

【実施例】

図1はこの発明に係る曲げ加工装置を全体的に示す斜視図、図2は同上装置のひねり板と曲げローラユニットを拡大して示す正面図、図3は同上の側面図であり、1は架台、2は送りユニット、3は支持板、4はひねり板、5は曲げローラユニット、6はチャックユニット、7は回転体、8は連結部、9は支持軸、10は保持体、Pは被加工パイプ、 M_1 は送りユニット駆動モータ、 M_2 は曲げ兼ひねり用モータ、 M_3 はひねり用モータ、 G_2 は曲げギヤ、 G_3 はひねりギヤ、 R_1 は型ロール、 R_2 は曲げローラである。

10

【0013】

すなわち、架台1の上面に左右一对の送りユニット2が被加工パイプPの軸芯方向に移動可能に載置され、各送りユニット2は当該ユニットに設置された駆動モータ M_1 によりラック・アンド・ピニオン機構にて前後動する仕組みとなっている。この送りユニット2には支持板3が上面に突設され、該支持板の先端部には被加工パイプPに係止されるパイプ係止部3-1が切込み形成され、この部分にそれぞれ切込みが形成された曲げギヤ G_2 、ひねりギヤ G_3 、およびひねり板4が一体的に取付けられている。

20

【0014】

送りユニット2に搭載した曲げ兼ひねり用モータ M_2 とひねり用モータ M_3 は、被加工パイプの曲げ方向の設定と所定の角度に曲げ加工するための駆動源であり、ひねり動作機構は、各支持板の対向面にひねり用モータ M_3 によりプーリ及びベルトを介して回転駆動されるギヤ G_3-1 が軸支され、このギヤの回転を伝達するギヤ G_3-2 、 G_3-3 、一对の G_3-4 を介して支持板上部のひねりギヤ G_3 が回転される仕組みとなっている。

【0015】

このひねりギヤ G_3 には、ひねり板4が軸を介して曲げギヤ G_2 と同軸上に固定され、かつこれら曲げギヤ G_2 、ひねりギヤ G_3 、ひねり板4には、前記パイプ係止部3-1と切欠きの端部を同一線上に配列した切欠きがそれぞれ形成され、パイプ係止部3-1に係止された被加工パイプPが曲げギヤ G_2 、ひねりギヤ G_3 、ひねり板4とによってその係止状態が保持される仕組みとなっている。

30

【0016】

ひねり板4に取付けられている曲げローラユニット5は、固定の型ロール R_1 と該ロールに沿って回動自在な曲げローラ R_2 とを具備し、型ロール R_1 と曲げローラ R_2 はそれぞれ被加工パイプが挟持されるカリバーを有する。

【0017】

一方、曲げ兼ひねり動作機構は、各支持板3の他面に曲げ兼ひねり用モータ M_2 によりプーリ、ベルトを介して回転駆動されるギヤ G_2-1 が軸支され、前記ひねり動作機構の回転伝達ギヤ G_3-2 、 G_3-3 、一对の G_3-4 と同軸に取付けられた回転伝達ギヤ G_2-2 、 G_2-3 、一对の G_2-4 を介して支持板上部の曲げギヤ G_2 が回転される仕組みとなし、この曲げギヤ G_2 にひねり板4の背面に取付けられている一对の回転伝達ギヤ G_2-5 が噛合しており、さらにこの一对の回転伝達ギヤ G_2-5 と噛合する回転伝達ギヤ G_2-6 がひねり板4の背面に取付けられている。そして、回転伝達ギヤ G_2-6 と同軸に傘歯車 G_2-7 がひねり板4の前面に取付けられ、この傘歯車 G_2-7 に同一面に取付けられた傘歯車 G_2-8 が噛合し、この傘歯車 G_2-8 と同一軸に回転伝達ギヤ G_2-9 が設けられ、このギヤと噛合するもう一つの回転伝達ギヤ G_2-10 がひねり板4に取付けられている。この回転伝達ギヤ G_2-10 と同一軸に設けた回転体7が連結部8を介して支持軸9に連結されており、この支持軸9に固定された保持体10に曲げローラ R_2 が取付けられている。なお、この曲げローラ R_2 は、型ロール R_1 と周面を対接させた

40

50

り、この対接を解除できるようにシリンダー等の回動機構にて離接可能に設けられている。

【0018】

チャックユニット6は、左右の曲げ加工ユニットの間の中間に位置し、支持板3のパイプ係止部3-1に係止されて曲げ加工が施される被加工パイプPを把持するようになっている。

【0019】

上記構成の曲げ加工装置により被加工パイプPに曲げ加工を施す際は、まず曲げローラR₂を型ロールR₁から離して開いた状態とし、被加工パイプPの一端側の曲げ加工が施される部分から離れた中央付近をチャックユニット6で把持し、該パイプPの一端側を、同位相に合せた支持板3のパイプ係止部3-1、曲げギヤG₂、ひねりギヤG₃、およびひねり板4の各切欠きに挿通させる。続いて、被加工パイプPの一端に最も近い被加工位置を型ロールR₁と曲げローラR₂のカリバー位置に一致させ、曲げローラR₂を型ロールR₁側へ移動させて被加工パイプPを保持する。

10

【0020】

この状態で、曲げ兼ひねり用モータM₂およびひねり用モータM₃を駆動してギヤG₂-1、G₃-1を回動させ、回転伝達ギヤG₂-2、G₂-3、G₂-4を介して曲げギヤG₂を、回転伝達ギヤG₃-2、G₃-3、G₃-4を介してひねりギヤG₃を、それぞれ回動させる。曲げギヤG₂およびひねりギヤG₃が回動すると、ひねりギヤG₃に固定しているひねり板4が回動し、型ロールR₁と曲げローラR₂とにより保持されている被加工パイプPの軸芯を中心に所定のひねり角度だけ回動して、被加工パイプPの曲げ方向が設定される。

20

【0021】

ここで、ひねり用モータM₃、ギヤG₃-1、回転伝達ギヤG₃-2、G₃-3、G₃-4およびひねりギヤG₃を固定し、曲げ兼ひねり用モータM₂のみを駆動し最上段の曲げギヤG₂を回動させて、ひねり板4の背面に取付けられている回転伝達ギヤG₂-5、G₂-6を逐次回動させる。回転伝達ギヤG₂-6が回動すると、該ギヤと同軸の傘歯車G₂-7が回動し、傘歯車G₂-8、回転伝達ギヤG₂-9、G₂-10、回転体7および連結部8を介して支持軸9に回転が伝達される。このようにして、支持軸9が回動すると、支持軸9に固定されている保持体10が回動するので、曲げローラR₂が型ロールR₁の軸芯を中心に所定の曲げ角度だけ回動し、被加工パイプPに曲げ加工が施される。

30

【0022】

最初の曲げ加工位置での加工が完了すると、チャックユニット6で被加工パイプPを把持した状態で、曲げ兼ひねり用モータM₂を逆回転させて曲げローラR₂を初期位置まで戻した後、送りユニット駆動モータM₁を起動して送りユニット2を被加工パイプPの一端側から次の加工位置近傍まで移動させる。しかる後、次の曲げ加工位置に対して同様の動作で曲げ加工が施され、以下同様にして次々と被加工パイプPに対して所定の曲げ加工が施され、曲げ加工が完了した時点でチャックユニット6による被加工パイプPの把持を解除する。

なお、上記した実施例では被加工パイプの一端側の曲げ加工を説明したが、この発明の曲げ加工装置はチャックユニット6に対し左右一対設けられているため、チャックユニット6によりほぼ中央付近を把持された被加工パイプPの両端側より同時に曲げ加工を行うことができ、曲げ加工に要する時間を短縮できる。

40

【0023】

また、この発明の他の実施例として、前記支持軸9に回転力を伝達する機構としては、前記傘歯車機構に替えて、ラック・アンド・ピニオン機構を用いることができる。図4、図5はその一例を示したもので、回転伝達ギヤG₂-6と同軸にピニオンG₂-11をひねり板4の前面に取付け、このピニオンG₂-11と、ひねり板の同一面にスライド可能に取付けたラックR-1とを噛合させ、さらにこのラックR-1と平行して一体的に取付けたラックR-2と、支持軸9に取付けたピニオンG₂-12とが噛合するごとく構成し、

50

回転伝達ギヤ G_2-6 の回転を上記2組のラックピニオン機構を介して支持軸9に回転力を伝達する機構を用いることができる。上記のラック・アンド・ピニオン機構におけるラック $R-1$ と $R-2$ のスライド機構は、この2つのラック $R-1$ と $R-2$ をスライダー11に取付け、このスライダー11をひねり板4に取付けたスライドガイド12に凹凸嵌合方式等によりスライド可能に取付けた構造となっている。

【0024】

すなわち、このラック・アンド・ピニオン機構の場合は、回転伝達ギヤ G_2-6 が回転すると、該ギヤと同軸のピニオン G_2-11 が回転し、ラック $R-1$ を介してスライダー11が移動すると同時にラック $R-2$ とピニオン G_2-12 とを介して支持軸9に回転が伝達され、被加工パイプPに曲げ加工が施される。

10

【0025】

なお、この発明の曲げ加工装置においては、被加工パイプPの各加工位置、各加工位置でのひねり角度および曲げ角度を、予め自動制御装置（図示せず）に入力しておくことにより、全自動的に被加工パイプPに対する曲げ加工を行うことができる。

【0026】

【発明の効果】

上記のごとく構成されたこの発明は、以下に記載する効果を奏する。

(1) 曲げユニットの慣性質量が小さくなるため、装置としての撓みが減り、曲げ精度が向上し、かつ長寿命が達成できると共に、送り速度やひねり速度が増し、タクトタイムが短縮できる。

20

(2) 曲げローラユニットに被加工パイプの曲げ加工を規制するモータ等の規制物がないため、あらゆる曲げ加工が可能となるとともに、曲げローラユニットの小型、軽量化がはかれる。

(3) 曲げ兼ひねり用モータおよびひねり用モータにて曲げローラユニットを回転させるため、ひねり用モータの容量を小さくすることができ、全体的に小型化が実現される。

(4) 曲げローラユニットに曲げ加工を行うモータがないため、曲げローラユニットの回転による電気配線の断線等のトラブルが皆無である。

(5) パイプ先端部側の曲げ加工が施された部分でのクズレ変形が皆無となり、多彩な曲げ加工を高精度に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】 この発明に係る曲げ加工装置を全体的に示す斜視図である。

【図2】 同上装置のひねり板と曲げローラユニットを拡大して示す正面図である。

【図3】 同上のひねり板と曲げローラユニットの側面図である。

【図4】 曲げローラユニットへの回転伝達機構の他の実施例を要部のみ示す正面図である。

【図5】 同上の回転伝達機構を示す側面図である。

【符号の説明】

- 1 架台
- 2 送りユニット
- 3 支持板
- 4 ひねり板
- 5 曲げローラユニット
- 6 チャックユニット
- 7 回転体
- 8 連結部
- 9 支持軸
- 10 保持体
- 11 スライダ
- 12 スライドガイド
- P 被加工パイプ

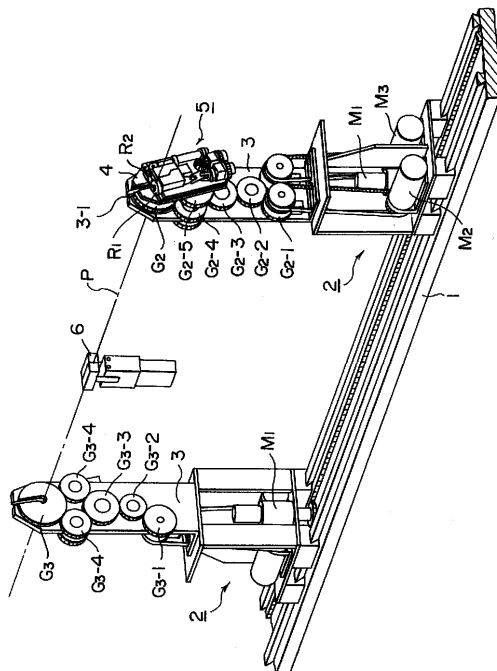
40

50

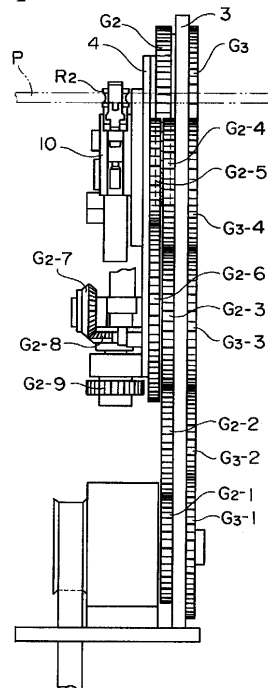
- M_1 送りユニット駆動モータ
 M_2 曲げ兼ひねり用モータ
 M_3 ひねり用モータ
 G_2 曲げギヤ
 G_3 ひねりギヤ
 R_1 型ロール
 R_2 曲げローラ
 $G_2-1 \sim G_2-6$ 回転伝達ギヤ
 $G_2-7、G_2-8$ 傘歯車
 $G_2-9、G_2-10$ 回転伝達ギヤ
 $G_2-11、G_2-12$ ピニオン
 $G_3-1 \sim G_3-4$ 回転伝達ギヤ
 $R-1、R-2$ ラック

10

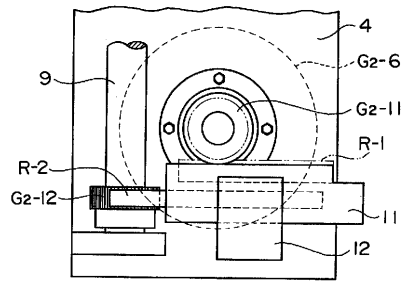
【図 1】



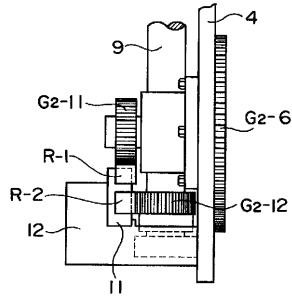
【図 3】



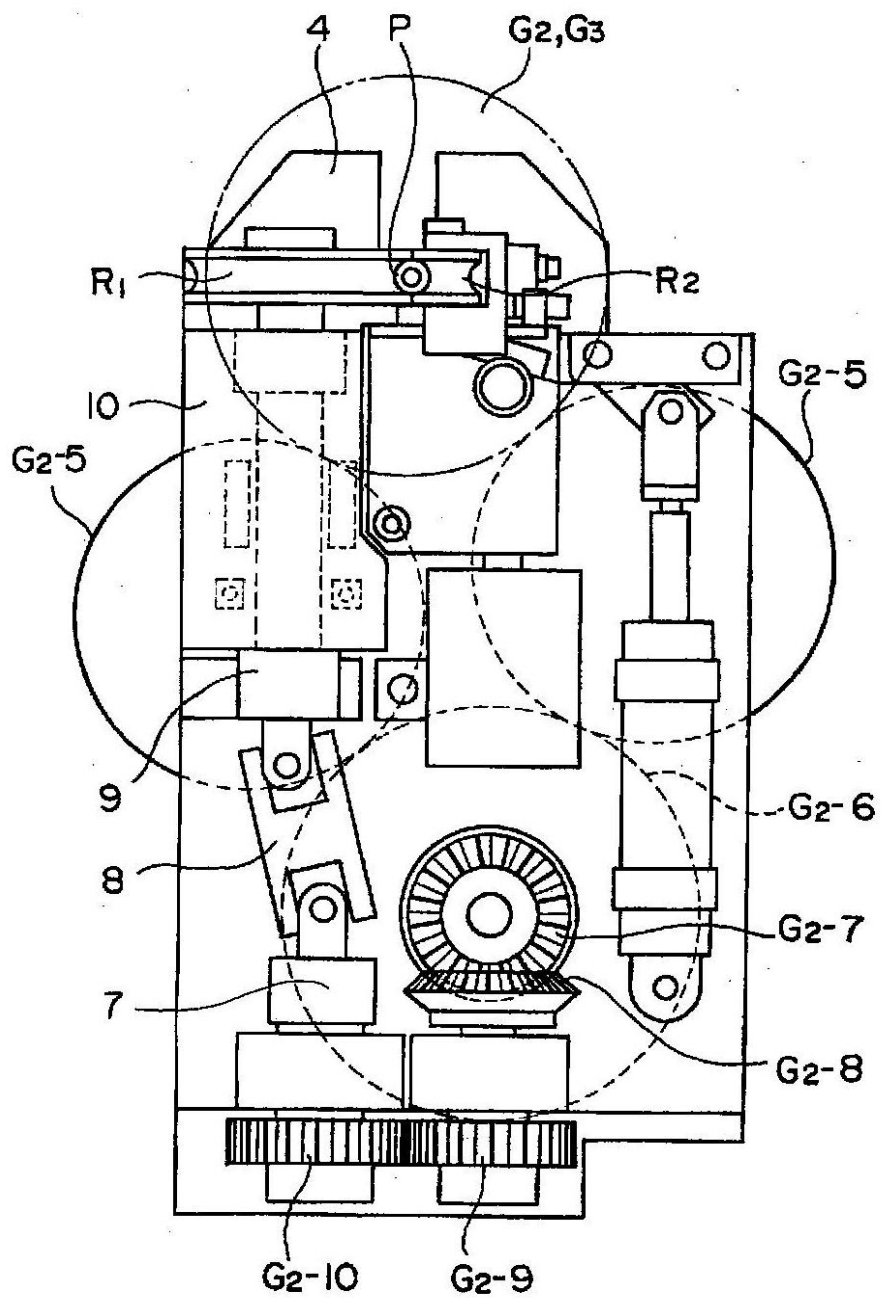
【図 4】



【図 5】



【図 2】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 7/024