

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3715648号
(P3715648)

(45) 発行日 平成17年11月9日(2005. 11. 9)

(24) 登録日 平成17年9月2日(2005. 9. 2)

(51) Int. Cl.⁷

B 2 3 B 3/30

F I

B 2 3 B 3/30

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平8-517380	(73) 特許権者	ルノー オートメーション
(86) (22) 出願日	平成7年12月8日(1995. 12. 8)		フランス国 エフー92109 プーロー
(65) 公表番号	特表平11-500364		ニュ ビランクール ケ デュ プワン
(43) 公表日	平成11年1月12日(1999. 1. 12)		デュ ジュール 34
(86) 国際出願番号	PCT/FR1995/001633	(74) 代理人	弁理士 和泉 良彦
(87) 国際公開番号	W01996/017705		アッシー ジャン ポール
(87) 国際公開日	平成8年6月13日(1996. 6. 13)	(72) 発明者	フランス国 エフー81100 カストゥ
審査請求日	平成14年11月13日(2002. 11. 13)		ル リュー ジュアン デュ ケルヴノエ
(31) 優先権主張番号	94/14826		ル 39
(32) 優先日	平成6年12月9日(1994. 12. 9)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		
		審査官	齋藤 健児
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 並列4気筒エンジンのクランクシャフト加工用工作機械、その作業方法およびクランクシャフト加工用工作機械を内蔵する加工ライン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加工ライン(C)の移送軸(矢印A)に沿って1つの同じ水平面内に1つの骨組の上に作られた:

- ・ クランクシャフト(200)の加工を可能とする少なくとも1つの工具支持ディスク(110、110、120、120、130)を備えた加工ポスト(P1、P1、P1)と、
- ・ 2つのクランクシャフト(200)の回転駆動を可能とし、上記加工ポスト(P1、P1、P1)の上流および下流に上記加工ポストに隣接して平行に設けられ、上記移送軸(矢印A)に沿って可動に(矢印X)取り付けられた加工ポストの工具支持ディスク(110、110、120、120、130)が一方の作業ステーション(S1、S1、S1またはS2、S2、S2)から他方の作業ステーション(S2、S2、S2またはS1、S1、S1)へ往復して移動することが可能で、上記他方の作業ステーション(S2、S2、S2、S1、S1、S1)での新しいクランクシャフト(200)の設置に必要な補助操作中に、上記一方の作業ステーション(S1、S1、S1またはS2、S2、S2)で別のクランクシャフト(200)の加工を行ない、その逆もまた可能な2つの作業ステーション(S1、S1、S1、S2、S2、S2)と、

を含むことを特徴とするクランクシャフト(200)加工用工作機械。

【請求項2】

上記加工ポスト(P1、P1)は、上記一方の作業ステーション(S1、S1またはS2、S2)と上記他方の作業ステーション(S2、S2、S1、S1)とにおいてクランクシャフト(

10

20

200) の 2 つの異なった部分 (210a、210a、220a、220a、210b、210b、220b、220b および 210c、210c、220c、220c、210d、210d、220d、220d) の加工を行なうために、一方では上記一方の作業ステーション (S1、S1 または S2、S2) から上記他方の作業ステーション (S2、S2、S1、S1) へ移行するために上記移送軸 (矢印 A) に沿って移動可能であり、他方では互いに接近または離反するように上記移送軸に垂直な軸 (矢印 Y) に沿って移動可能な、2 つの工具支持ディスク (110、110、120、120) を備えることを特徴とする並列 4 気筒エンジンのクランクシャフト (200) 加工用の、請求項 1 記載の工作機械。

【請求項 3】

上記加工ポスト (P1) は、クランクシャフトの端部 (230 および 240) の加工を行なうために、クランクシャフト (200) の一方の端から他方の端に移動するように、一方では上記一方の作業ステーション (S1 または S2) から上記他方の作業ステーション (S2、S1) に移行するために上記移送軸 (矢印 A) に沿って (矢印 X) 移動可能であり、他方では上記移送軸に垂直な軸 (矢印 Y) に沿って移動可能な、1 つの工具支持ディスク (130) を備えていることを特徴とする並列 4 気筒エンジンのクランクシャフト (200) 加工用の、請求項 1 記載の工作機械。

【請求項 4】

上記一方の作業ステーション (S1、S1、S1 または S2、S2、S2) から上記他方の作業ステーション (S2、S2、S2 または S1、S1、S1) へクランクシャフト (200) を移送するためのガントリー (300) を有する加工ライン (C) の中に内蔵された工作機械において、上記ガントリー (300) は、工作機械 (M、M または M) の 2 つの作業ステーション (S1、S1、S1、S2、S2、S2) の間のピッチ “p” に等しいピッチ “p” を有するクランクシャフト (200) を掴む 2 つの掴み挟み (311、311、312、312) が設置された台車 (310、310) を有することを特徴とする、請求項 1、請求項 2 または請求項 3 記載の工作機械。

【請求項 5】

上記ガントリー (300) の上記台車 (310、310) は、2 つの上記掴み挟み (311、311、312、312) の間に設けられ、上記加工ポスト (P1、P1、P1) の工具の上方からの着脱を可能とするための工具保持庫 (313、313) を有することを特徴とする請求項 4 に記載の工作機械。

【請求項 6】

上記工作機械 (M、M) の上記一方の作業ステーション (S1、S1) で上記クランクシャフト (200) の端部の軸受部分 (210a、210b) またはクランクピン (220a、220b) を加工し、中央部の軸受部分またはクランクピンを加工するために、上記他方の作業ステーション (S2、S2) で 2 つの上記工具支持ディスク (110、110、120、120) を互いに接近させる (矢印 Y) ことを特徴とする、並列 4 気筒エンジンのクランクシャフト (200) の旋盤加工・切削加工用の、請求項 1、請求項 2、請求項 4 または請求項 5 に記載の工作機械 (M、M、M) の作業方法。

【請求項 7】

第 1 の作業ステーション (S1、S1) で端部の軸受部分 (210a、210b) またはクランクピン (220a、220b) を加工し、第 2 の作業ステーション (S2、S2) で中央部の軸受部分 (210c、210d) またはクランクピン (220c、220d) を加工し、上記第 2 の作業ステーション (S2、S2) においてはクランクシャフト (200) を、加工しようとする中央の軸受部分 (210c、210d) または中央のクランクピン (220c、220d) の直近部で保持することが可能とされていることを特徴とする、請求項 6 に記載の作業方法。

【請求項 8】

上記第 2 の作業ステーション (S2、S2) においては、他の作業ステーションで既に加工されたクランクシャフト (200) の軸受部分またはクランクピンでクランクシャフト (200) を保持することを特徴とする、請求項 7 記載の作業方法。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

上記工作機械（ M ）の上記一方の作業ステーション（ S_1 、 S_2 ）でクランクシャフト（200）の端部を構成する前端部（230）または後端部（240）を加工し、他方の端を構成する後端部（240）または前端部（230）を加工するために、上記他方の作業ステーション（ S_2 、 S_1 ）において工具支持ディスク（130）を上記クランクシャフト（200）の一方の端から他方の端へ移動させることを特徴とする、並列４気筒エンジンのクランクシャフト（200）の旋盤加工・切削加工用の、請求項１、請求項３、請求項４または請求項５に記載の工作機械（ M ）の作業方法。

【請求項１０】

作業ステーション（ S_1 、 S_2 ）における上記クランクシャフト（200）の保持をより良好にするため、上記一方の作業ステーション（ S_1 ）で上記前端部（230）を加工し、上記他方の作業ステーション（ S_2 ）で上記後端部（240）を加工することを特徴とする、請求項９記載の作業方法。

10

【請求項１１】

第１の工作機械（ M ）でクランクシャフト（200）の軸受部分（210a、210b、210c、210d）を加工し、第２の工作機械（ M ）でクランクシャフト（200）のクランクピン（220a、220b、220c、220d）を加工し、第３の工作機械（ M ）でクランクシャフト（200）の前端部（230）および後端部（240）を加工するために、上記３つの工作機械（ M 、 M 、 M ）の各々において各作業ステーション（ S_1 、 S_1 、 S_1 、 S_2 、 S_2 、 S_2 ）で加工され得るように、１対の掴み挟み（311、311、312、312）のピッチ“ p ”および作業ステーション（ S_1 、 S_1 、 S_1 、 S_2 、 S_2 、 S_2 ）のピッチ“ p ”に等しいピッチ“ p ”で、ガントリー（300）上で台車（310、310）を移動させることを特徴とする、請求項６から請求項１０までのいずれか１つに記載の作業方法。

20

【請求項１２】

ガントリー（300）の下に移送軸方向（矢印 A ）に設けられ、第１の工作機械（ M ）はクランクシャフト（200）の軸受部分（210a、210b、210c、210d）を加工し、第２の工作機械（ M ）はクランクシャフト（200）のクランクピン（220a、220b、220c、220d）を加工し、第３の工作機械（ M ）はクランクシャフト（200）の前端部（230）および後端部（240）を加工する、請求項１から請求項５までのいずれかに記載の工作機械（ M 、 M 、 M ）の少なくとも３つの工作機械を内蔵し、請求項６から請求項１１までのいずれかに記載の作業方法を適用する、並列４気筒エンジンのクランクシャフトの旋盤加工・切削加工用の加工ライン（ C ）。

30

【請求項１３】

上記ガントリー（300）は３台の台車（310、310）の案内の役をし、該３台の台車は同じピッチ“ p ”で移動し、それぞれ２つの掴み挟み（311、311、312、312）および１つの工具保持庫（313、313）を備え、加工ポスト（ P_1 、 P_1 ）の加工サイクルおよび作業ステーション（ S_1 、 S_1 、 S_1 、 S_2 、 S_2 、 S_2 ）上でのクランクシャフト（200）の締め金外し、取外し、装着、締め金締めおよび割出しの補助操作のサイクルに合わせて、それぞれ工作機械（ M 、 M 、 M ）の１つに対して作業ステーション（ S_1 、 S_1 、 S_1 、 S_2 、 S_2 、 S_2 ）間のクランクシャフト（200）および加工ポスト（ P_1 、 P_1 、 P_1 ）上の工具の運搬サイクルを確実に実施できるようにしたことを特徴とする、請求項１２に記載の加工ライン（ C ）。

40

【発明の詳細な説明】

本発明はクランクシャフトに関し、特に並列４気筒エンジンのクランクシャフトの旋盤加工・切削加工用工作機械に関する。

現在、並列４気筒エンジンのクランクシャフトの旋盤加工・切削加工を行なう工作機械は、クランクシャフトを回転させることが可能な作業ステーションと、該作業ステーション上で回転駆動されるクランクシャフトの旋盤加工・切削加工を可能とする少なくとも１つの工具支持ディスクを備えた加工ポストとが搭載された骨組を含む種類の工作機械である。一般に、このような加工ポストおよび作業ステーションは、加工操作の結果生じる切り屑を取り出すことを容易にするために、傾斜した面に設けられている。

50

このような工作機械は効率がよくない。すなわち、2つの加工操作の間にクランクシャフトの締め金外し、取外し、装着、締め金締め、割出し等（以下補助操作という）を実行するため、工作機械が稼働しない待ち時間が必要となるからである。本出願人は、並列4気筒エンジンのクランクシャフトの旋盤加工・切削加工において、補助操作の時間は加工時間と略同じであり、その結果、有効加工時間は半分となり、工作機械の効率が著しく損なわれることを認識した。

そこで、本出願人は上記認識を出発点として研究を行ない、クランクシャフトの加工を量、質の両面において改善する多くの利点を提供すると共に、効率改善を可能とする新しい概念の工作機械の発明に到達した。この工作機械は、並列4気筒エンジンのクランクシャフトの旋盤加工・切削加工操作を改革するために考案されたものであるが、当業者は、以下に記載し図示した基本的で応用が明確な概念によって、他の加工（仕上げ、単なる旋盤加工等）および他種類のクランクシャフトの加工用に容易に応用することが可能であることは自明である。

特に並列4気筒エンジンのクランクシャフトの旋盤加工・切削加工に用いる本発明による工作機械は、上記クランクシャフトの加工ラインの移送軸に沿って1つの同じ水平面内に1つの骨組の上に作られた；

- ・ クランクシャフトの旋盤加工・切削加工を可能にする少なくとも1つの工具支持ディスクを備えた加工ポスト、および

- ・ 2つのクランクシャフトの回転駆動を可能とし、上記加工ポストの上流および下流に上記加工ポストに隣接して平行に設けられ、移送軸に沿って可動に取り付けられた上記加工ポストの上記工具支持ディスクを一方の作業ステーションから他方の作業ステーションへ往復して移動することが可能で、一方の作業ステーションでの新しいクランクシャフトの設置に必要な補助操作中に他方の作業ステーションで別のクランクシャフトの加工を行ない、この逆もまた可能な2つの作業ステーション、を含むことを特徴とする。

2つの作業ステーションを加工ポストの両側の同一平面上に配置すると共に、2つの作業ステーションの間で加工ポストに可動性を持たせることにより、一方の作業ステーション上でのクランクシャフトの締め金外し、取外し、装着、締め金締め、割出し等の補助操作の実行期間中に、同じ加工ポストの工具支持ディスクによる他方の作業ステーション上でのクランクシャフトの加工操作が可能となる。このようにして、工作機械あたりの作業量は2倍となり、工作機械が占める占有面積は2台の工作機械によって占められる占有面積よりも小さくなり、このことは工業地帯の土地の1平方メートル当たりのコストを考慮に入れて無視できない利点である。

本発明の好ましい第1の実施の態様によれば、加工ポストは2つの工具支持ディスクを備えている。該2つの工具支持ディスクは、一方では一方の作業ステーションから他方の作業ステーションに移行するために移送軸に沿って移動可能であり、また他方では、作業ステーション毎にクランクシャフトの2つの異なった部分の加工を行なうために互いに接近または離反するように移送軸に対して垂直な軸に沿って移動可能である。このように移動させる目的は、1つの工作機械の一方の作業ステーションでクランクシャフト端部のクランクピンまたは軸受部分を、他方の作業ステーションで他の1つのクランクシャフトの中間部のクランクピンまたは軸受部分を加工することからなる新規な作業方法を実施することにある。好ましくは、この方法においては、第1の作業ステーションでクランクシャフトの端部の軸受部分またはクランクピンを加工し、第2の作業ステーションでクランクシャフトの中間部のクランクピンまたは軸受部分を加工し、第2の作業ステーションの支持部によるクランクシャフトの保持は、加工しようとする中間部のクランクピンまたは軸受部分から最も近い個所で行なう。第2の作業ステーションでは、一般に他の作業ステーションで既に加工された領域で、これから施す加工領域に最も近い個所に接近してクランクシャフトを保持できるので、従来の工作機械におけるような案内振れ止め支えの使用を避けながら、クランクシャフトの極めて優れた応力均衡が可能となる。

本発明の好ましい第2の実施の態様によれば、加工ポストは移動可能な1つの工具支持デ

10

20

30

40

50

イスクを備えている。該加工ポストは、一方では一方の作業ステーションから他方の作業ステーションに移動するために移送軸に沿って移動可能であり、また他方では、クランクシャフトの端部の加工を行なうために、クランクシャフトの一方の端部から他方の端部へ移送軸に対して垂直な軸に沿って移動可能である。このように移動させる目的は、工作機械の1つの作業ステーションでクランクシャフトの一方の端である前端部を、他の作業ステーションでクランクシャフトの他方の端である後端部を加工することからなる、新規な作業方法を実施することにある。第1の実施の態様におけるように、各作業ステーションにおけるクランクシャフトの支持と駆動が良好になされるように、第1の作業ステーションでクランクシャフトの前端部を、第2の作業ステーションで後端部を優先的に加工する。

10

本発明の好ましい1つの実施の態様によれば、一方の作業ステーションから他方の作業ステーションへのクランクシャフトの移送を可能とするガントリーが、工作機械の上に跨がり、有利には、このガントリーは、工作機械の上流または下流にあって滑動するように取り付けられ、工作機械の2つの作業ステーションのピッチに等しいピッチを有するクランクシャフトを掴む2つの掴み挟みを持ち、2つの作業ステーションまたは1つの作業ステーションと加工ポストとに同時に介入してクランクシャフトを2つずつ運搬する操作を可能とする台車（例えば入口または出口の自動運搬具のような）を有している。このガントリーの台車にはまた工具保持庫を設けてもよい。該工具保持庫は2つの上記掴み挟みの間に設けられ、2つの作業ステーションの間に挟まれているために横から近付くことが難しい加工ポストの工具の上方からの着脱を可能にする。

20

本発明はまた、並列4気筒エンジンのクランクシャフトの加工ラインに関する。該加工ラインは、クランクピンの加工用と、軸受部分の加工用と、端部（前端部および後端部）の加工用の、少なくとも3つの工作機械を有する。各工作機械は、クランクシャフトの移送と工具交換のための台車の案内の役割をするガントリーの下に設けられている。

新規であると考えられる本発明の主要な特徴について以上最も基本的な形で開示した。以下に、本発明の基本的な概念に基づいて複数の工作機械を配置した加工ラインの好ましい実施の態様に関し、より広範、詳細に説明する。以下の記載と実施の態様を表わす付図を参照すれば一層良く理解されるであろう。

これらの図面のうち；

図1は、並列4気筒エンジンのクランクシャフトの旋盤加工・切削加工用の本発明による加工ラインの側面図である。

30

図2は、図1に示された工作機械の概略上面図である。

図3は、クランクシャフトの軸受部分の加工を行なう工作機械の第1の動作を表わす概略図である。

図4は、クランクシャフトのクランクピンの加工を行なう工作機械の第2の動作を表わす概略図である。

図5は、一方はクランクシャフトの軸受部分加工を行なう第1の動作を行い、他方はクランクシャフトのクランクピン加工を行なう第2の動作を用う、2台の工作機械を内蔵する加工ラインの側面図である。

図6は、クランクシャフトの端部の加工を行なう第3の動作を行う、図1に示された工作機械の概略上面図である。

40

図7は、図6の工作機械の動作を表わす概略図である。

Mは工作機械全体を示し、図1および図2に示す本発明の工作機械は、並列4気筒エンジンのクランクシャフトの旋盤加工・切削加工に用いるものである。

このような機械は、以上記載した色々な役割を果たす動作に必要な、適切に組み立てられ、従来技術によって機械的に縦桁に溶接して作られた骨組で構成されている。更にこの骨組には、加工の結果生じる削り屑を回収するための、地面に設けられた排出溝に向けて加工ポストの下に設けられたコンベヤに向けた排出装置を含ませることもできる。

本発明の主要な配置によれば、この骨組は、移送軸に沿って（矢印Aで象徴的に示す）同一水平面に；

50

・ 加工ポストP1と、
・ 2つのクランクシャフト（煩雑を避けるため図示しない）の回転駆動を可能とし、加工ポストP1の両側に加工ポストP1に隣接して平行に設けられた、2つの作業ステーションS1、S2と、
を受け入れるように作られている。

図2～4に示めすように、加工ポストP1は、2つのクランクシャフトの旋盤加工・切削加工を可能とする2つの工具支持ディスク110、120を備え、他方の作業ステーションでの新しいクランクシャフトの設置に必要な補助操作中にクランクシャフトの加工を実施するため、第1の作業ステーションS1と第2の作業ステーションS2間を往復して移動することができるように、移送軸（矢印A）に沿って（矢印X）可動に取り付けられている。

10

更に、一方の作業ステーションS1またはS2から他方の作業ステーションS2またはS1へ移動するために移送軸に沿って可動に取り付けられている上記加工ポストP1の2つの工具支持ディスク110、120は、一方の作業ステーションと他方の作業ステーションとにおいて異なったクランクシャフトの2つの部分を加工するために互いに接近、離反できるように、移送軸（矢印A）に垂直な軸（矢印Y）に沿った平行移動も可能なようになっている。本明細書の最初に正確に述べたように、工具支持ディスク110、120は、2つの作業ステーションS1とS2の間においてX方向とY方向との2方向に移動可能であるので、図3、4に詳細に示す新規な作業方法の実施が可能となる。

図3は、クランクシャフト200の軸受部分210a、210b、210c、210dの旋盤加工・切削加工を行なう工作機械Mの、加工ポストP1と2つの作業ステーションS1、S2の運動を示す概略図である。図に示すように、実線で示す2つの工具支持ディスク110、120は、図には示されていないが締付け点が矢印Bで象徴されている作業ステーションS1の保持部で両端が保持されたクランクシャフト200の端部の軸受部分210a、210bの旋盤加工・切削加工を行なう。次いで、その加工が終わると、図に2点鎖線で示すように、2つの工具支持ディスク110、120を互いに近付け（矢印Y）、同時に、加工ポストP1を反対側の作業ステーションS2に向けて移動させる（矢印X）。この場合、作業ステーションS2に設置されたクランクシャフト200は、作業ステーションS1で前に加工された端部の軸受部分210a、210bにおいて締付けできるので、加工領域に接近した作業ステーションS2の支持部でクランクシャフト200を保持して、中央の軸受部分210c、210dの個所の旋盤加工・切削加工が実施できる。

20

図4は、クランクシャフト200のクランクピン220a、220b、220c、220dの旋盤加工・切削加工を行なう工作機械Mの加工ポストP1と2つの作業ステーションS1、S2の運動を示す概略図である。この図に示すように、実線で示された2つの工具支持ディスク110、120は、図には示されていないが締付け点が矢印Bで象徴されている作業ステーションS1の支持部で両端が保持されたクランクシャフト200の端部のクランクピン220a、220bの旋盤加工・切削加工を行なう。次いで、その加工が終わると、図に2点鎖線で示すように、2つの工具支持ディスク110、120を互いに近付け（矢印Y）、同時に、加工ポストP1を反対側の作業ステーションS2に向けて移動させる（矢印X）。この場合、作業ステーションS2に設置されたクランクシャフト200は、工作機械Mによって前に加工された軸受部分210a、210dで締付けできる（矢印B）ので、加工領域に接近した作業ステーションS2の支持部でクランクシャフト200を保持して、中央部のクランクピン220c、220dの個所の旋盤加工・切削加工が実施できる。

30

40

加工サイクルをよりよく理解するためには、図3、4に示すクランクシャフト200は同一のものであると考えるとよい。実際、後述のように、各クランクシャフト200がステーションS1、S2、S1、S2の全体で加工されるようにクランクシャフトの運搬サイクルを適合させることができる。

この作業方法は、図5に示すような加工ラインCにおいて、クランクシャフト200の4つの軸受部分210a、210b、210c、210dを加工することができる第1の工作機械Mと、4つのクランクピン220a、220b、220c、220dを加工することができる第2の工作機械Mの、2つの工作機械を移送方向（矢印A）に並列に配置した場合に、より大きな効果が得られる。本発明の工作機械が含まれる加工ラインCの種類に応じて、輸送または緩衝用の外部作業

50

ポストP2～P6を2つの工作機械M、M の上流または下流に設けることも可能である。それらが既存のラインの中に容易に挿入され得ることを図に示してある。

再び図1を参照して、ガントリー300が機械Mを跨いでいることに注目されたい。ガントリー300は、可動の台車310を用いて、一方の作業ステーションS1またはS2から他方の作業ステーションS2またはS1へのクランクシャフト200の移送を行なう。このため、一方では2つの作業ステーションS1とS2の間、他方では作業ステーションS1、S2の1つと上流または下流にある外部作業ポストP2、P3、P4、P5、P6の1つ（輸送または緩衝用のポスト）との間の2種類の運搬が可能となるように、このガントリー300の台車310には工作機械Mの2つの作業ステーションS1、S2間のピッチ“p”に等しいピッチ“p”を有するクランクシャフト200の2つの掴み挟み311、312が設けられている。ガントリー300の掴み挟み311、312による上記2種類の運搬サイクルと、工作機械Mの加工ポストP1と作業ステーションS1、S2の動作サイクルとを完全に合致させることによって、一方の作業ステーションから他方の作業ステーションへ加工ポストP1を移動（矢印X、Y）する時間を除いて、実質上工具支持ディスク110、120の死節時間なしに2つの作業ステーションS1、S2上でのクランクシャフト200の加工が可能となる。実際、一方の作業ステーションで加工ポストP1が加工に使用されている時間は、他方の作業ステーションでのクランクシャフトの締め金外し、取外し、装着、締め金締め、および割出し等の補助操作を行なうために丁度使用される。

更に、ガントリー300の台車310には、加工ポストP1の上方からの工具の着脱を目的とする工具保持庫313が、2つの掴み挟み311と312の間に設けられている。

2つの工作機械M、M を持った加工ラインCを示す図5を参照すれば、ガントリー300は2台の台車310、310 を持っており、それぞれ2つの工作機械M、M 間のクランクシャフト200の運搬サイクルを可能とするために、それぞれ同じ装置である2つの掴み挟み311、311 と312、312 および工具保持庫313、313 が設けられていることが認められるであろう。2つの工作機械M、M の対応する各装置間のピッチ“p”は同じである。

図6、7に示すように、加工ポストP 1は、2つのクランクシャフト200の端部、具体的には前端部230と後端部240の旋盤加工・切削加工を行なう、1つの工具支持ディスク130を備えている。移送軸（矢印A）に沿って可動（矢印X）に取り付けられているこの工具支持ディスク130は、前端部230および後端部240を加工するためのものであり、クランクシャフトの一方の端から他方の端へ移動するために、移送軸（矢印A）に垂直な軸に沿った平行移動（矢印Y）が往復してできるようになっている。

図7は、クランクシャフト200の前端部230および後端部240の旋盤加工・切削加工を行なう機械M の加工ポストP 1および2つの作業ステーションS 1、S 2の運動を示す概略図である。実線で示す工具支持ディスク130は、作業ステーションS 1の支持部に両端が保持されたクランクシャフト200の前端部230の表面及び側面に旋盤加工・切削加工を施す。次いで、前端部230の加工が終わると、図7に一点鎖線で示すように、工具支持ディスク130をクランクシャフト200の他方の端部に向けて（矢印Y）移動させつつ、加工ポストP 1を反対側の作業ステーションS 2に向けて（矢印X）移動させる。この場合、作業ステーションS 2に設置されているクランクシャフト200の端部の軸受部分と後端部240に旋盤加工・切削加工を施す。

加工サイクルをよりよく理解するためには、この場合にもクランクシャフト200は同一のものであると考えたとよい。加工ラインCには、クランクシャフト200の4つの軸受部分210a、210b、210c、210dを加工する第1の工作機械Mと、4つのクランクピン220a、220b、220c、220dを加工する第2の工作機械M と、端部すなわち前端部230と後端部240とを加工する第3の工作機械M の3つの工作機械M、M 、M を移送方向（矢印A）に並列に配置する。この場合、クランクシャフトの運搬サイクルは、クランクシャフトの加工が、ステーションS1、S2、S 1、S 2、S 1、S 2の全体で実施されるよう適合させる。この場合、ガントリー300は、それぞれ3つの工作機械M、M 、M 間のクランクシャフト200の運搬サイクルを可能とする、それぞれ工作機械M用と工作機械M 用と工作機械M 用の3台の台車を持っている。これらの3つの工作機械M、M 、M の各装置間の前述のピッチ“p”は同一である。

10

20

30

40

50

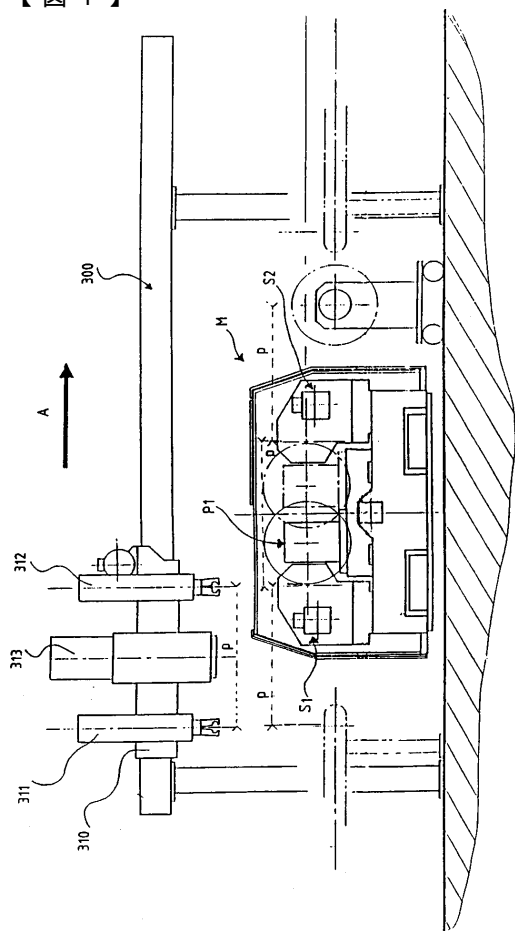
本明細書においては、加工ポスト、作業ステーション、ガントリーの動作等を、実施に必要な色々な要素を適宜抽出して、使用されている技術を専門とする当業者の通常的能力のみによって理解可能な最も基本的な形で示した。

以上記載、図示した工作機械M、M₁、M₂とそれらを内蔵する加工ラインCは、開示のために記載、図示したものであって、これらに限定されるものではない。本発明の最も広い範囲と真意において本発明の枠を越えない限り、上記実施例を修正、変更、改良した例の追加が可能であることはいうまでもない。

図面の理解をより容易とするため、符号とその説明を以下に示す。

M.....	軸受部分加工用工作機械	
M ₁	クランクピン加工用工作機械	10
M ₂	前端部および後端部加工用工作機械	
C.....	加工ライン	
P1、P ₁ 、P ₁	加工ポスト	
S1、S2、S ₁ 、S ₂ 、S ₁ 、S ₂	作業ステーション	
P2、P3、P4、P5、P6.....	外部作業ポスト	
110、110 ₁ 、120、120 ₁ 、130.....	工具支持ディスク	
200.....	クランクシャフト	
210a、210b.....	端部の軸受部分	
210c、210d.....	中央部の軸受部分	
220a、220b.....	端部のクランクピン	20
220c、220d.....	中央部のクランクピン	
230.....	前端部	
240.....	後端部	
300.....	ガントリー	
310、310 ₁	台車	
311、311 ₁ 、312、312 ₁	掴み挟み	
313、313 ₁	工具保持庫	
“p”	ピッチ	
矢印A.....	移送軸方向	
矢印B、B ₁	クランクシャフト200の締付け点	30
矢印X.....	加工ポストの、移送軸に平行な移動方向	
矢印Y.....	加工ポストP1またはP ₁ の工具支持ディスク110、110 ₁ 、120、120 ₁ の、移送軸に垂直な移動方向	
矢印Y ₁	加工ポストP ₁ の工具支持ディスク130の、移送軸に垂直な移動方向	

【図 1】



【図 2】

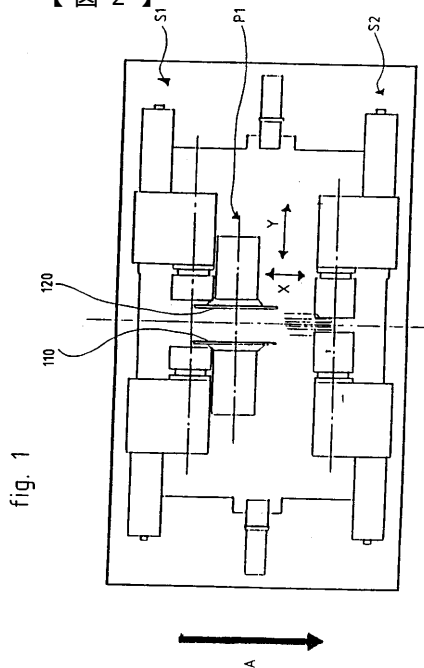


fig. 2

【図 3】

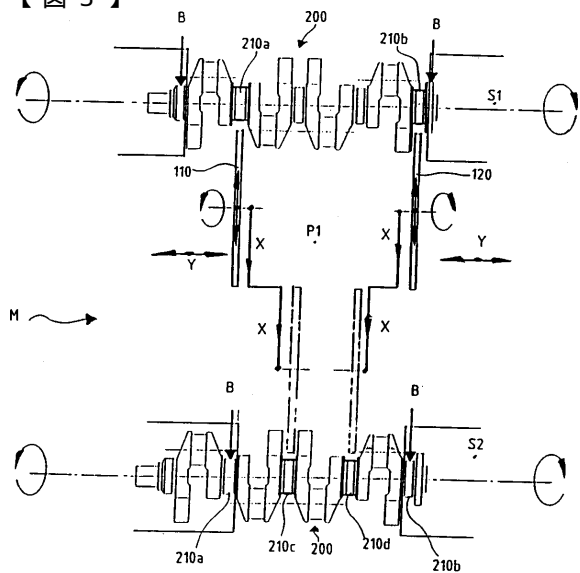


fig.3

【図 4】

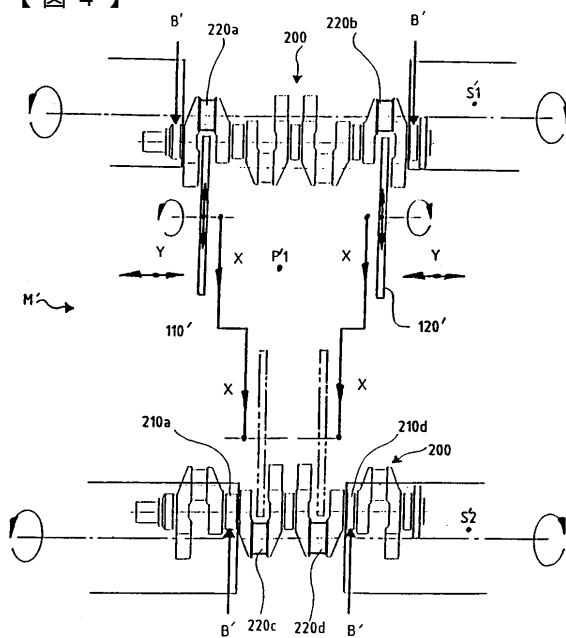


fig. 4

【 図 5 】

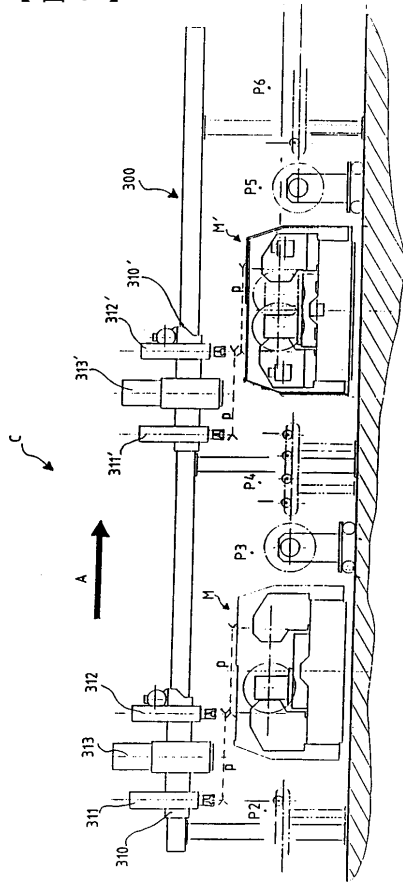


fig. 5

【 図 6 】

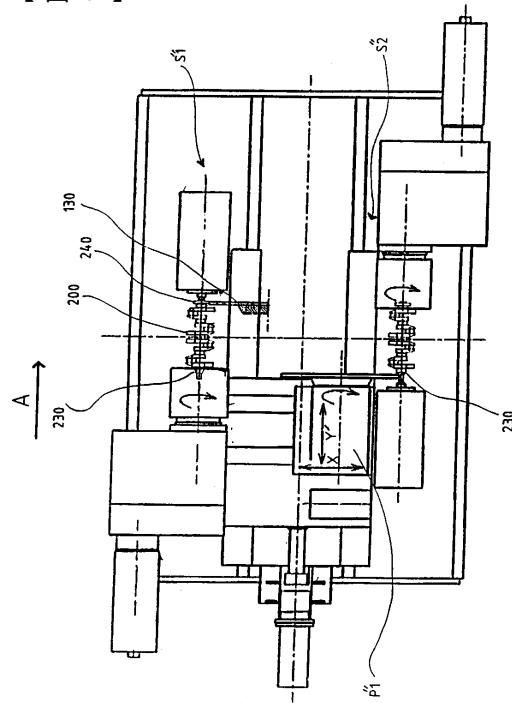


fig. 6

【 図 7 】

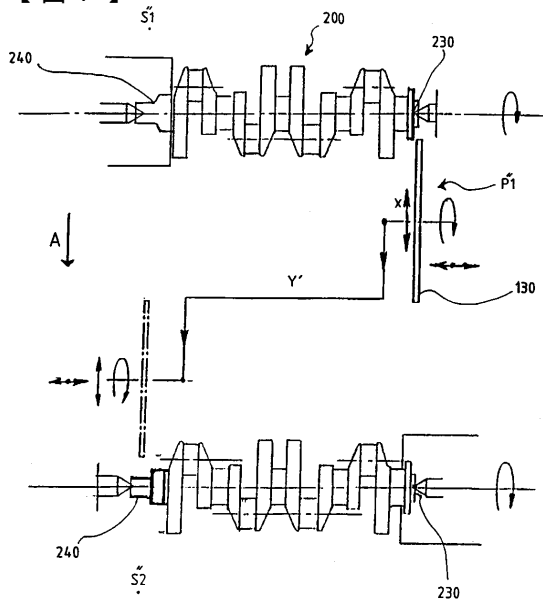


fig. 7

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02-269521(JP,A)
特開平05-318204(JP,A)
特開平04-008401(JP,A)
特開平03-279115(JP,A)
特開平05-337778(JP,A)
特開昭55-112704(JP,A)
特開昭61-136701(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B23B 3/30

B23Q 7/00 - 7/18