

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 727 885

②1 N° d'enregistrement national : **94 14826**

⑤1 Int Cl⁶ : B 23 B 5/18, B 23 Q 7/14

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 09.12.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 14.06.96 Bulletin 96/24.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : **RENAULT AUTOMATION SOCIETE
ANONYME — FR.**

⑦2 Inventeur(s) : **ASSIE JEAN PAUL.**

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : **REGIE NATIONALE DES USINES
RENAULT.**

⑤4 **MACHINE-OUTIL POUR L'USINAGE DE VILEBREQUINS POUR DES MOTEURS A QUATRE CYLINDRES EN
LIGNE, SON PROCEDE DE TRAVAIL ET CHAÎNE D'USINAGE INTEGRANT UNE TELLE MACHINE-OUTIL.**

⑤7 L'invention concerne une machine-outil pour l'usinage
de vilebrequins 200.

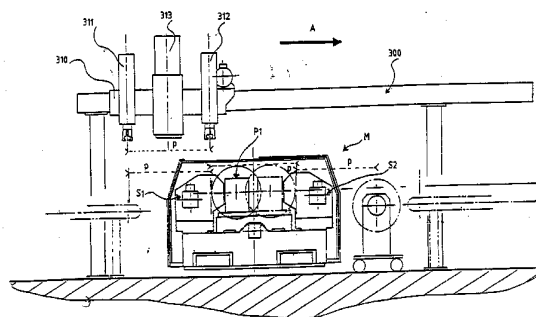
Suivant l'invention, une telle machine comprend, agen-
cés sur un bâti le long de l'axe de transfert (flèche A) d'une
chaîne d'usinage C et dans un même plan horizontal:

- un poste d'usinage P1 équipé de deux disques porte-
outils 110, 120 assurant l'usinage des vilebrequins 200,

- et deux stations de travail S1, S2 qui, assurant l'entraî-
nement en rotation de deux vilebrequins, sont disposés pa-
rallèlement en amont et en aval du poste d'usinage P1, de
telle sorte que le disque porte-outils 110, 120 de ce dernier
monté mobile (flèche X) le long de l'axe de transfert (flèche
A) puisse évoluer selon un mouvement de va-et-vient
d'une station de travail S1 ou S2 à l'autre S2 ou S1 et as-
surer l'usinage d'un vilebrequin 200 sur une station de tra-
vail S1 ou S2 pendant les opérations auxiliaires nécessai-
res à l'installation d'un nouveau vilebrequin 200 sur l'autre
station de travail S2 ou S1, et vice-versa.

L'invention concerne également un procédé de travail et
une chaîne d'usinage intégrant une telle machine-outil.

Applications: usinage par tournage-arasage de vilebre-
quins pour des moteurs à quatre cylindres en ligne.



FR 2 727 885 - A1



Machine-outil pour l'usinage de vilebrequins pour des moteurs à quatre cylindres en ligne, son procédé de travail et chaîne d'usinage intégrant une telle machine-outil.

La présente invention a trait au domaine de l'usinage de vilebrequins et concerne plus particulièrement une machine-outil pour le tournage-arasage de vilebrequins pour des moteurs à quatre cylindres en ligne.

5 Les machines-outils assurant actuellement le tournage-arasage de vilebrequins destinés à des moteurs à quatre cylindres en ligne sont du type de celles comprenant un bâti sur lequel sont agencés une station de travail assurant la mise en rotation d'un vilebrequin et un poste d'usinage équipé d'au moins un disque porte-outils assurant le tournage-arasage du vilebrequin entraîné en rotation sur la station de travail. Généralement, le poste d'usinage
10 et la station d'entraînement sont disposés dans un plan incliné de manière à faciliter l'extraction des copeaux résultant de l'opération d'usinage.

Une telle machine-outil présente un inconvénient sur le plan de la rentabilité car une temporisation est nécessaire entre deux opérations d'usinage sur une même machine pour assumer toutes les opérations de débridage, de déchargement, de chargement, de
15 bridage et d'indexage d'un vilebrequin, appelées "opérations auxiliaires" dans le contexte de la présente invention. Pour le tournage-arasage de vilebrequins destinés à des moteurs à quatre cylindres en ligne, la demanderesse a constaté que les temps des opérations auxiliaires étaient aussi longs que les temps d'usinage de telle sorte que les temps effectifs d'usinage sont réduits de moitié, ce qui nuit fortement au rendement effectif de telles
20 machines-outils.

Partant de ces constatations, la demanderesse a donc mené des recherches qui

ont abouti à l'étude d'une nouvelle conception de machine-outil permettant d'obvier à ce type d'inconvénient tout en offrant de nombreux autres avantages destinés à améliorer l'usinage des vilebrequins tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif. Bien qu'une telle machine-outil ait été conçue dans l'esprit de leurs novateurs afin de réaliser les opérations de tournage-arasage de vilebrequins pour des moteurs à quatre cylindres en ligne, il va de soi que ses concepts fondamentaux qui vont être ci-après décrits et représentés pour ce type précis d'application, pourront être facilement adoptés par l'homme de métier pour d'autres types d'usinage (rectification, tournage simple, ...) et d'autres types de vilebrequins.

10 La machine-outil suivant l'invention, affectée notamment à l'usinage par tournage-arasage de vilebrequins pour des moteurs à quatre cylindres en ligne, est remarquable en ce qu'elle comprend, agencés sur un bâti le long de l'axe de transfert d'une chaîne d'usinage desdits vilebrequins et dans un même plan horizontal :

- un poste d'usinage équipé d'au moins un disque porte-outils assurant les
15 opérations de tournage-arasage des vilebrequins,

- et deux stations de travail qui, assurant l'entraînement en rotation de deux vilebrequins, sont disposées parallèlement en amont et en aval du poste d'usinage, de telle sorte que le disque porte-outils de ce dernier monté mobile le long de l'axe de transfert puisse évoluer selon un mouvement de va-et-vient d'une station de travail à l'autre et
20 assurer l'usinage d'un vilebrequin pendant les opérations auxiliaires nécessaires à l'installation d'un nouveau vilebrequin sur l'autre station de travail, et vice-versa.

La disposition coplanaire des deux stations de travail de part et d'autre d'un poste d'usinage, conjuguée avec la mobilité de ce dernier entre les deux stations de travail, autorise ainsi, pendant les temps auxiliaires nécessaires aux opérations de débridage, de
25 déchargement, de chargement, de bridage et d'indexage d'un vilebrequin sur une station de travail, les opérations d'usinage d'un vilebrequin sur l'autre station de travail par le disque porte-outils du même poste d'usinage. De ce fait, le rapport quantitatif est multiplié par deux et l'encombrement occupé par l'ensemble de la machine-outil est moindre que celui occupé par deux machines-outils, avantage non négligeable compte tenu du coût du
30 mètre carré occupé en zone industrielle.

Selon une première forme de réalisation préférée de l'invention, le poste d'usinage est équipé de deux disques porte-outils mobiles le long de l'axe de transfert d'une part, pour évoluer d'une station de travail à l'autre, et le long d'un axe

perpendiculaire au premier d'autre part, pour se rapprocher et/ou s'éloigner l'un de l'autre afin d'assurer l'usinage de deux portions différentes du vilebrequin d'une station de travail à l'autre. Une telle cinématique a pour objet de mettre en oeuvre un procédé de travail original qui consiste à usiner sur une station de travail d'une machine-outil les manetons ou les paliers extrêmes d'un vilebrequin et sur l'autre station de travail les manetons ou les paliers intermédiaires d'un autre vilebrequin. De préférence, le procédé consiste à usiner sur la première station de travail les paliers ou manetons extrêmes et sur la deuxième station de travail les manetons ou paliers intermédiaires de telle sorte que le maintien des vilebrequins par les poupées de la deuxième station de travail puisse être assuré au plus près des manetons ou paliers intermédiaires à usiner. Le fait de pouvoir rapprocher au plus près des zones d'usinage le maintien des vilebrequins sur la deuxième station de travail, et généralement sur une zone ayant déjà été usinée sur une autre station de travail, assure une très bonne tenue isostatique du vilebrequin tout en évitant l'emploi de lunettes de guidage comme dans les machines-outils de conception antérieure.

Selon une deuxième forme de réalisation préférée de l'invention, le poste d'usinage est équipé d'un disque porte-outils mobile le long de l'axe de transfert d'une part, pour évoluer d'une station de travail à l'autre, et le long d'un axe perpendiculaire au premier d'autre part, pour se déplacer d'une extrémité à l'autre du vilebrequin afin d'assurer l'usinage des extrémités de ce dernier d'une station de travail à l'autre. Cette cinématique a pour objet de mettre en oeuvre un procédé de travail original qui consiste à usiner sur une station de travail d'une machine-outil une des extrémités d'un vilebrequin, à savoir le plateau et sur l'autre station de travail l'autre extrémités, à savoir la queue d'un autre vilebrequin. Comme dans la première forme de réalisation et à des fins de meilleure tenue par les poupées de soutien et d'entraînement du vilebrequin dans les stations de travail, le procédé consiste à usiner en priorité sur la première station de travail le plateau et sur la deuxième station de travail la queue des vilebrequins.

Selon un mode de réalisation préférée de l'invention, le portique surmontant la machine-outil et qui assure le transfert des vilebrequins d'une station de travail à l'autre comporte un chariot monté coulissant et disposant avantageusement de deux pinces de préhension des vilebrequins ayant un pas égal au pas des deux stations de travail de la machine-outil de manière à pouvoir assurer les opérations de manutention des vilebrequins deux par deux en intervenant simultanément sur les deux stations de travail ou sur une station et un poste de travail (convoyeur d'arrivée ou de sortie par exemple)

situé en amont ou en aval de la machine-outil. Le chariot de ce portique peut comporter également un magasin porte-outils qui, disposé entre les deux pinces de préhension, assure la dépose et/ou la pose par le haut des outils du poste d'usinage, lequel est devenu moins accessible latéralement en raison de l'enclavement de ce dernier par les deux
5 stations de travail.

L'invention concerne également une chaîne d'usinage de vilebrequins pour moteurs quatre cylindres comportant au moins trois machines-outils destinées l'une à l'usinage des manetons, l'autre à l'usinage des paliers et la dernière à l'usinage des extrémités (plateau et queue), lesquelles sont disposées au-dessous d'un portique assurant
10 le guidage de chariots de transfert des vilebrequins et de changement d'outils.

Bien que les aspects principaux de l'invention considérés comme nouveaux aient été exprimés ci-dessus dans leur forme la plus élémentaire, de plus amples détails concernant un mode de réalisation préférée d'une chaîne d'usinage intégrant des machines-outils respectant les concepts fondamentaux de l'invention, seront mieux compris en se
15 référant à la description ci-après et aux dessins l'accompagnant illustrant ces modes de réalisation.

Sur ces dessins :

La figure 1 est une vue de profil d'une chaîne d'usinage intégrant une machine-outil selon l'invention, pour le tournage-arasage d'un vilebrequin pour des
20 moteurs à quatre cylindres en ligne.

La figure 2 est une vue de dessus schématique de la machine-outil illustrée sur le dessin de la figure 1.

La figure 3 est une vue schématique illustrant le fonctionnement d'une machine-outil selon un premier mode de fonctionnement destiné à assurer l'usinage des
25 paliers d'un vilebrequin.

La figure 4 est une vue schématique illustrant le fonctionnement d'une machine-outil selon un deuxième mode de fonctionnement destiné à assurer l'usinage des manetons d'un vilebrequin.

La figure 5 est une vue de profil d'une chaîne d'usinage intégrant deux
30 machines-outils utilisant l'une le premier mode de fonctionnement pour l'usinage des paliers d'un vilebrequin et l'autre le deuxième mode de fonctionnement pour l'usinage des manetons.

La figure 6 est une vue de dessus schématique de la machine-outil illustrée à la

figure 1, selon un troisième mode de fonctionnement destiné à assurer l'usinage des extrémités d'un vilebrequin.

La figure 7 est une vue schématique illustrant le fonctionnement de la machine-outil de la figure 6.

5

La machine-outil de l'invention, référencée M dans son ensemble et représentée sur les dessins des figures 1 et 2, est affectée dans le cas présent à l'usinage par tournage-arasage de vilebrequins pour des moteurs à quatre cylindres en ligne.

Une telle machine est constituée d'un bâti réalisé classiquement en mécano
10 soudé et à partir de longerons judicieusement assemblés entre eux afin de servir de structure logique aux différents organes nécessaires au fonctionnement de la machine et qui vont être ci-dessus décrits. Ce bâti peut également inclure dans sa configuration, un dispositif d'évacuation des copeaux résultant de l'usinage à des fins de récupération soit vers un caniveau aménagé dans le sol soit vers des convoyeurs installés sous les postes de travail.

15 Selon les dispositions principales de l'invention, le bâti est aménagé pour recevoir le long de l'axe de transfert (symbolisé par la flèche A) et dans un même plan horizontal :

- un poste d'usinage P1,

- et deux stations de travail S1 et S2 qui, assurant l'entraînement en rotation de
20 deux vilebrequins (non représentés sur ces dessins pour une meilleure clarté), sont disposées parallèlement de part et d'autre du poste d'usinage P1.

Tel qu'illustré sur le dessins des figures 2, 3 et 4, le poste d'usinage P1 est équipé de deux disques porte-outils 110 et 120 assurant l'usinage par tournage-arasage des deux vilebrequins et est monté mobile (flèche X) le long de l'axe de transfert (flèche A) de
25 manière à pouvoir évoluer selon un mouvement de va-et-vient de la première station de travail S1 à la deuxième station de travail S2, avec pour objectif d'assurer l'usinage d'un vilebrequin pendant les opérations auxiliaires nécessaires à l'installation d'un nouveau vilebrequin sur l'autre station de travail, et vice-versa.

D'autre part, les deux disques porte-outils 110 et 120 du susdit poste d'usinage
30 P1 montés mobiles le long de l'axe de transfert pour évoluer d'une station de travail, S1 ou S2, à l'autre, S2 ou S1, sont également animés d'un mouvement de translation (flèche Y) le long d'un axe perpendiculaire à l'axe de transfert (flèche A) pour se rapprocher et/ou s'éloigner l'un de l'autre à des fins d'usinage de deux portions différentes du vilebrequin

d'une station de travail S1 ou S2 à l'autre. Comme précisé au début du présent mémoire, cette double mobilité X et Y des disques porte-outils 110 et 120 entre les deux stations de travail S1 et S2 permet d'assumer la mise en oeuvre d'un procédé de travail original, lequel est illustré plus en détails sur les dessins des figures 3 et 4.

5 Le dessin de la figure 3 a pour objet d'illustrer par un schéma synoptique, la cinématique du poste d'usinage P1 et des deux stations de travail S1 et S2 d'une machine M assurant l'usinage par tournage-arasage des paliers 210a, 210b, 210c 210d d'un vilebrequin 200. Comme on peut le voir sur ce dessin, les deux disques porte-outils 110 et 120 représentés en traits pleins usinent par tournage-arasage les paliers extrêmes 210a et 210 b
10 du vilebrequin 200 maintenu à ses extrémités dans les poupées de la station de travail S1 non représentées mais dont les points de bridage sont symbolisés par les flèches B. Ensuite, lorsque cet usinage est terminé, le poste d'usinage P1 se déplace (flèches X) vers la station de travail opposée S2 tout en rapprochant l'un de l'autre (flèches Y) les deux disques porte-outils 110 et 120, tels que représentés en traits mixtes sur le dessin. Le vilebrequin 200
15 installé dans la station de travail S2 est alors usiné par tournage-arasage au niveau de ses paliers centraux 210c et 210d avec un maintien du vilebrequin dans les poupées de la station de travail S2 au plus près des zones d'usinage par l'autorisation d'un bridage sur les paliers extrêmes 210a et 210b précédemment usinés sur le poste S1.

 Le dessin de la figure 4 a pour objet d'illustrer par un schéma synoptique, la
20 cinématique du poste d'usinage P'1 et des deux stations de travail S'1 et S'2 d'une machine M' assurant l'usinage par tournage-arasage des manetons 220a, 220b, 220c, 220d du vilebrequin 200. Comme on peut le voir sur ce dessin, les deux disques porte-outils 110' et 120' représentés en traits pleins usinent par tournage-arasage les manetons extrêmes 220a et 220 b du vilebrequin 200 maintenu à ses extrémités dans les poupées de la station de travail
25 S'1, non représentées mais dont les points de bridage sont symbolisés par les flèches B'. Ensuite, lorsque cet usinage est terminé, le poste d'usinage P'1 se déplace (flèches X) vers la station de travail opposée S'2 tout en rapprochant (flèche Y) l'un de l'autre, les deux disques porte-outils 110' et 120', tels que représentés en traits mixtes sur le dessin. Le vilebrequin 200 installé dans la station de travail S'2 est alors usiné par tournage-arasage au
30 niveau de ses manetons centraux 220c et 220d avec un maintien du vilebrequin dans les poupées de la station de travail S'2 au plus près des zones d'usinage par l'autorisation d'un bridage (flèches B') sur les paliers 210a et 210d précédemment usinés sur la machine M.

Il est utile de préciser que le vilebrequin 200 représenté sur les dessins des

figures 3 et 4 a été considéré comme le même en un instant donné pour mieux mettre en évidence les cycles d'usinage. En fait, comme cela est décrit un peu plus loin, les cycles de manutention des vilebrequins seront adaptés de telle manière que chaque vilebrequin 200 soit usiné dans l'ensemble des stations S1, S2, S'1 et S'2.

- 5 Ce procédé de travail trouve un plus grand intérêt lorsqu'une chaîne d'usinage C telle qu'illustrée sur le dessin de la figure 5 intègre en série dans le sens du transfert (flèche A), les deux machines-outils M et M' aptes à usiner la première les quatre paliers 210a, 210b, 210c, 210d du vilebrequin 200 et l'autre les quatre manetons 220a, 220b, 220c, 220d. Selon le type de chaîne d'usinage C dans laquelle les machines-outils de l'invention
10 sont incluses, d'autres postes de convoyage ou de stock tampon P2, P3, P4, P5, P6 peuvent être aménagés en amont ou en aval des deux machines-outils M et M', démonstration que ces dernières peuvent facilement s'insérer dans une chaîne déjà existante.

- En se rapportant à nouveau au dessin de la figure 1, on notera que la machine M est surmontée d'un portique 300 qui assure, via un chariot mobile 310, le transfert des
15 vilebrequins 200 d'une station de travail S1 ou S2 à l'autre station de travail S2 ou S1. A cet effet, le chariot 310 de ce portique 300 est aménagé de deux pinces 311 et 312 de préhension des vilebrequins 200, présentant un pas "p" égal au pas "p" des deux stations de travail S1 et S2 de la machine-outil M, de manière à pouvoir mettre en oeuvre un cycle de manutention en duplex entre les deux stations de travail S1 et S2 d'une part, et avec une
20 station de travail S1 et S2 et un poste de travail externe P2, P3, P4, P5, P6 (convoyeur ou stock tampon) situé en amont ou en aval d'autre part. En mettant en adéquation ce cycle de manutention en duplex des pinces de préhension 311 et 312 du chariot 310 du portique 300 avec les cycles de fonctionnement du poste d'usinage P1 et des stations de travail S1 et S2 de la machine M, il est alors possible d'usiner un vilebrequin 200 sur les deux stations de
25 travail S1 et S2, sans pratiquement de temps mort des disques porte-outils 110 et 120 à l'exception des temps de translation (flèches X et Y) du poste d'usinage P1 d'une station de travail à l'autre. En effet, les temps d'usinage du poste d'usinage P1 sur une station de travail sont dûment employés pour exécuter les opérations auxiliaires de débridage, de déchargement, de chargement, de bridage et d'indexage d'un vilebrequin sur l'autre station
30 de travail.

Le chariot 310 de ce portique 300 comporte également un magasin porte-outils 313 qui, disposé entre les deux pinces de préhension 311 et 312, a pour objet d'assurer la dépose et/ou la pose par le haut des outils sur le poste d'usinage P1.

En se rapportant au dessin de la figure 5 représentant la chaîne d'usinage C avec les deux machines-outils M et M', on notera que le portique 300 comporte deux chariots 310 et 310', offrant chacun le même équipement de deux pinces de préhension 311, 311', 312, 312' et d'un magasin porte-outils 313, 313', pour assurer chacun le cycle de
 5 manutention des vilebrequins 200 entre les deux machines-outils M et M'. Le pas "p" entre les organes des deux machines-outils sera identique.

Tel qu'illustré sur les dessins des figures 6 et 7, le poste d'usinage P''1 est équipé d'un seul disque porte-outils 130 assurant l'usinage par tournage-arasage des extrémités des deux vilebrequins 200 et plus particulièrement de leur plateau 230 et de leur queue 240. Ce disque porte-outils 130, également monté mobile (flèche X) le long de l'axe
 10 de transfert (flèche A), est animé d'un mouvement alternatif de translation (flèche Y') le long d'un axe perpendiculaire à l'axe de transfert (flèche A) pour évoluer d'une extrémité à l'autre du vilebrequin à des fins d'usinage du plateau 230 et de la queue 240.

Le dessin de la figure 7 a pour objet d'illustrer par un schéma synoptique, la cinématique du poste d'usinage P''1 et des deux stations de travail S''1 et S''2 d'une
 15 machine M'' assurant l'usinage par tournage-arasage du plateau 230 et de la queue 240 d'un vilebrequin 200. Le disque porte-outils 130 représenté en traits pleins usine par tournage-arasage le plateau 240 du vilebrequin 200, sur sa face et son diamètre, maintenu à ses extrémités dans les poupées de la station de travail S''1. Ensuite, lorsque cet usinage est terminé, le poste d'usinage P''1 se déplace (flèches X) vers la station de travail opposée S''2 tout en dirigeant (flèches Y') le disque porte-outils 130 vers l'autre extrémité du vilebrequin
 20 200, où il est représenté en traits mixtes. Le vilebrequin 200 installé dans la station de travail S''2 est alors usiné par tournage-arasage au niveau de son palier extrême et de la queue 240.

Le vilebrequin 200 est également dans le cas présent considéré comme le même en un instant donné pour mieux mettre en évidence les cycles d'usinage, et les cycles de manutention des vilebrequins sont adaptés de telle manière que chaque vilebrequin 200 soit usiné dans l'ensemble des stations S1, S2, S'1, S'2, S''1, S''2 d'une chaîne d'usinage C qui intégrera en série dans le sens du transfert (flèche A), les trois machines-outils M, M' et M'' aptes à usiner la première les quatre paliers 210a, 210b, 210c, 210d du vilebrequin 200, la deuxième les quatre manetons 220a, 220b, 220c, 220d et la troisième les extrémités, à savoir la face et le diamètre du plateau 230 et la queue 240. Le portique 300 comportera alors trois chariots l'un pour la machine M, l'autre pour la machine M' et le

troisième pour la machine M", pour assurer chacun le cycle de manutention des vilebrequins 200 entre les trois machines-outils M, M' et M". Le pas "p" entre les organes des trois machines-outils M, M' et M" sera donc identique.

Dans la présente description, le fonctionnement des postes d'usinage, des stations et postes de travail, des portiques a été montré dans sa forme la plus élémentaire, en faisant volontairement abstraction des différents éléments nécessaires à leur mise en oeuvre qui ne relève que de la compétence courante d'un homme de métier spécialisé dans les techniques employées.

On comprend que les machines-outils M, M' et M" et la chaîne d'usinage C les intégrant, qui viennent d'être ci-dessus décrites et représentées, l'ont été en vue d'une divulgation plutôt que d'une limitation. Bien entendu, divers aménagements, modifications et améliorations pourront être apportés aux exemples ci-dessus, sans pour autant sortir du cadre de l'invention pris dans ses aspects et dans son esprit les plus larges.

Afin de permettre une meilleure compréhension des dessins, une liste des références avec leurs légendes est ci-après énumérée.

	M.....	Machine-outil pour l'usinage de paliers
15	M'.....	Machine-outil pour l'usinage de manetons
	M"	Machine-outil pour l'usinage des plateau et queue
	C.....	Chaîne d'usinage
20	P1,P'1, P"1.....	Postes d'usinage
	S1,S2,S'1,S'2,S"1,S"2.....	Stations de travail
	P2,P3,P4,P5,P6.....	Postes de travail externes
	110,110',120,120',130.....	Disques porte-outils
	200.....	Vilebrequin
25	210a,210b.....	Paliers extrêmes
	210c,210d.....	Paliers centraux
	220a,220b.....	Manetons extrêmes
	220c,220d.....	Manetons centraux
	230.....	Plateau
30	240.....	Queue
	300.....	Portique de transfert

	310,310'	Chariots
	311,311',312,312'	Pinces de préhension
	313,313'	Magasins porte-outils
	"p"	Pas
5	Flèche A	Axe de transfert
	Flèches B,B'	Points de bridage des vilebrequins 200
	Flèche X	Mouvement de translation du poste d'usinage parallèle à l'axe de transfert
10	Flèche Y	Mouvement de translation des disques porte-outils 110, 110', 120, 120' du poste d'usinage P1 ou P'1, normal à l'axe de transfert
15	Flèche Y'	Mouvement de translation du disque porte-outils 130 du poste d'usinage P''1, normal à l'axe de transfert

10

15

20

REVENDEICATIONS

1. Machine-outil pour l'usinage de vilebrequins (200), **CARACTERISEE PAR LE FAIT QU'elle** comprend, agencés sur un bâti le long de l'axe de transfert (flèche A) d'une chaîne d'usinage (C) et dans un même plan horizontal :

- un poste d'usinage (P1, P'1, P''1) équipé d'au moins un disque porte-outils
5 (110, 110', 120, 120', 130) assurant l'usinage des vilebrequins (200),

- et deux stations de travail (S1, S'1, S''1, S2, S'2, S''2) qui, assurant l'entraînement en rotation de deux vilebrequins (200), sont disposées parallèlement en amont et en aval du poste d'usinage (P1, P'1, P''1), de telle sorte que le disque porte-outils (110, 110', 120, 120', 130) de ce dernier monté mobile (flèche X) le long de l'axe
10 de transfert (flèche A) puisse évoluer selon un mouvement de va-et-vient d'une station de travail (S1, S'1, S''1 ou S2, S'2, S''2) à l'autre (S2, S'2, S''2 ou S1, S'1, S''1) et assurer l'usinage d'un vilebrequin (200) sur une station de travail (S1, S'1, S''1 ou S2, S'2, S''2) pendant les opérations auxiliaires nécessaires à l'installation d'un nouveau vilebrequin (200) sur l'autre station de travail (S2, S'2, S''2, S1, S'1, S''1), et vice-
15 versa.

2. Machine-outil selon la revendication 1, destinée à l'usinage de vilebrequins (200) pour moteurs quatre cylindres en ligne, **CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE** le susdit poste d'usinage (P1, P'1) est équipé de deux disques porte-outils (110, 110', 120, 120') mobiles (flèche X) le long de l'axe de transfert (flèche A) d'une part, pour
20 évoluer d'une station de travail (S1, S'1 ou S2, S'2) à l'autre station (S2, S'2, S1, S'1), et le long d'un axe perpendiculaire au premier (flèche Y) d'autre part, pour se rapprocher et/ou s'éloigner l'un de l'autre afin d'assurer l'usinage de deux portions différentes (210a, 210a', 220a, 220a', 210b, 210b', 220b, 220b' et 210c, 210c', 220c, 220c', 210d, 210d', 220d, 220d') du vilebrequin (200) d'une station de travail (S1, S'1 ou S2, S'2) à l'autre (S2, S'2, S1, S'1).
25

3. Machine-outil selon la revendication 1, destinée à l'usinage de vilebrequins (200) pour moteurs quatre cylindres en ligne, **CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE** le susdit poste d'usinage (P''1) est équipé d'un disque porte-outils (130) mobile (flèche X) le long de l'axe de transfert (flèche A) d'une part, pour évoluer d'une station de travail
30 (S''1 ou S''2) à l'autre station (S''2, S''1), et le long d'un axe perpendiculaire au premier (flèche Y') d'autre part, pour se déplacer d'une extrémité à l'autre du vilebrequin (200) afin d'assurer l'usinage des extrémités (230 et 240) de ce dernier .

4. Machine-outil selon les revendications 1, 2 et 3, destinée à être intégrée dans une chaîne d'usinage (C) comportant un portique (300) qui assure le transfert des vilebrequins (200) d'une station de travail (S1, S'1, S''1 ou S2, S'2, S''2) à l'autre (S2, S'2, S''2 ou S1, S'1, S''1), **CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE** le susdit portique
5 (300) comporte un chariot (310, 310') sur lequel sont installées deux pinces de préhension (311, 311', 312, 312') des vilebrequins (200) ayant un pas "p" égal au pas "p" entre les deux stations de travail (S1, S'1, S''1, S2, S'2, S''2) de la machine-outil (M, M' ou M'').

5. Machine-outil selon les revendications 1, 2, 3 et 4 prises ensemble,
10 **CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE** le susdit chariot (310, 310') du portique (300) comporte un magasin porte-outils (313, 313') disposé entre les deux pinces de préhension (311, 311', 312, 312') et destiné à assurer la dépose et/ou la pose par le haut des outils sur le poste d'usinage (P1, P'1, P''1).

6. Procédé de travail d'une machine-outil (M, M', M'') pour le tournage-
15 arasage de vilebrequins (200) pour moteurs à quatre cylindres en ligne et réalisée selon les revendications 1, 2, 4 et 5 prises ensemble, **CARACTERISE EN CE QU'**il consiste à usiner sur une station de travail (S1, S'1) d'une machine-outil (M, M') les paliers (210a, 210b) ou manetons (220a, 220b) extrêmes d'un vilebrequin (200) et à rapprocher (flèche Y) les deux disques porte-outils (110, 110', 120, 120') l'un de
20 l'autre sur l'autre station de travail (S2, S'2) pour usiner les paliers ou manetons centraux.

7. Procédé de travail selon la revendication 6, **CARACTERISE EN CE QU'**il consiste à usiner sur la première station de travail (S1, S'1) les paliers (210a, 210b) ou manetons (220a, 220b) extrêmes et sur la deuxième station de travail (S2, S'2)
25 les paliers (210c, 210d) ou manetons (220c, 220d) centraux de telle sorte que les vilebrequins (200) puissent être maintenus sur la deuxième station de travail (S2, S'2) au plus près des paliers centraux (210c, 210d) ou manetons centraux (220c, 220d) à usiner.

8. Procédé de travail selon la revendication 7, **CARACTERISE EN CE QU'**il
30 consiste à maintenir les vilebrequins (200) sur la deuxième station de travail (S2, S'2) sur les paliers ou manetons du vilebrequin (200) qui ont déjà été usinés sur une station de travail.

9. Procédé de travail d'une machine-outil (M'') pour le tournage-arasage de

vilebrequins (200) pour moteurs à quatre cylindres en ligne et réalisée selon les revendications 1, 3, 4 et 5 prises ensemble, **CARACTERISE EN CE QU'il** consiste à usiner sur une station de travail (S''1, S''2) d'une machine-outil (M'') le plateau (230) ou queue (240) formant les extrémités d'un vilebrequin (200) et à déplacer (flèche Y') le
 5 disque porte-outils (130) d'une extrémité à l'autre du vilebrequin (200) sur l'autre station de travail (S''2, S''1) pour usiner la queue (240) ou le plateau (230) formant l'autre extrémité.

10. Procédé de travail selon la revendication 9, **CARACTERISE EN CE QU'il** consiste à usiner sur la première station de travail (S''1) le plateau extrême (230) et
 10 sur la deuxième station de travail (S''2) la queue (240) pour une meilleure tenue des vilebrequins (200) dans les stations de travail (S''1, S''2).

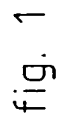
11. Procédé de travail selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, **CARACTERISE EN CE QU'il** consiste à déplacer le chariot (310, 310') sur le portique (300) avec un pas "p" identique à celui de la paire de pinces de préhension (311, 311',
 15 312, 312') et des stations de travail (S1, S'1, S''1, S2, S'2, S''2), de telle sorte que chaque vilebrequin (200) puisse être usiné dans chaque station de travail (S1, S'1, S''1, S2, S'2, S''2) et dans chacune des trois machines-outils (M, M', M'') pour l'usinage des paliers (210a, 210b, 210c, 210d) pour la première machine-outil (M), des manetons (220a, 220b, 220c, 220d) pour la deuxième machine-outil (M'), et du plateau (230) et de
 20 la queue (240) pour la troisième machine-outil (M'').

12. Chaîne d'usinage (C) pour le tournage-arasage des vilebrequins pour moteurs à quatre cylindres en ligne et intégrant des machines-outils (M, M', M'') selon les revendications 1 à 4 prises ensemble et appliquant les procédé de travail selon les revendications 5 à 11, **CARACTERISEE PAR LE FAIT QU'elle** comprend, disposées
 25 au-dessous d'un portique (300) dans le sens de l'axe de transfert (flèche A), au moins trois machines-outils destinées la première (M) à l'usinage des paliers (210a, 210b, 210c, 210d), la deuxième (M') l'usinage des manetons (220a, 220b, 220c, 220d) et la troisième (M'') l'usinage des plateau (230) et queue (240).

13. Chaîne d'usinage selon la revendication 12, **CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE** le susdit portique (300) sert de guide à trois chariots (310, 310') qui, se déplaçant avec le même pas "p" et équipés chacun de deux pinces de préhension (311, 311', 312, 312') et d'un magasin porte-outils (313, 313'), assurent chacun pour une des machines-outils (M, M', M''), les cycles de manutention des vilebrequins (200) entre les

stations de travail (S1, S'1, S''1, S2, S'2, S''2) et des outils sur les postes d'usinage (P1, P'1, P''1) en adéquation avec les cycles d'usinage des postes d'usinage (P1, P'1) et les cycles des opérations auxiliaires de débridage, de déchargement, de chargement, de bridage et d'indexage des vilebrequins (200) sur les stations de travail (S1, S'1, S''1, S2, S'2, S''2).

5



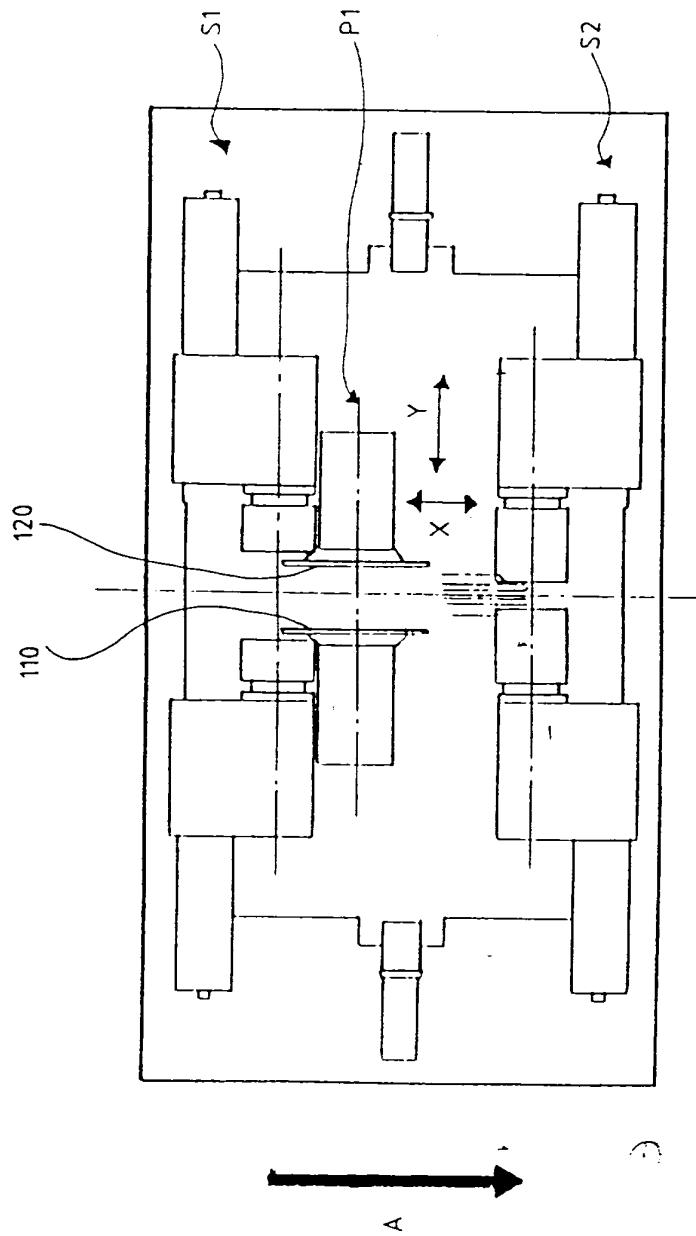


fig. 2

3/7

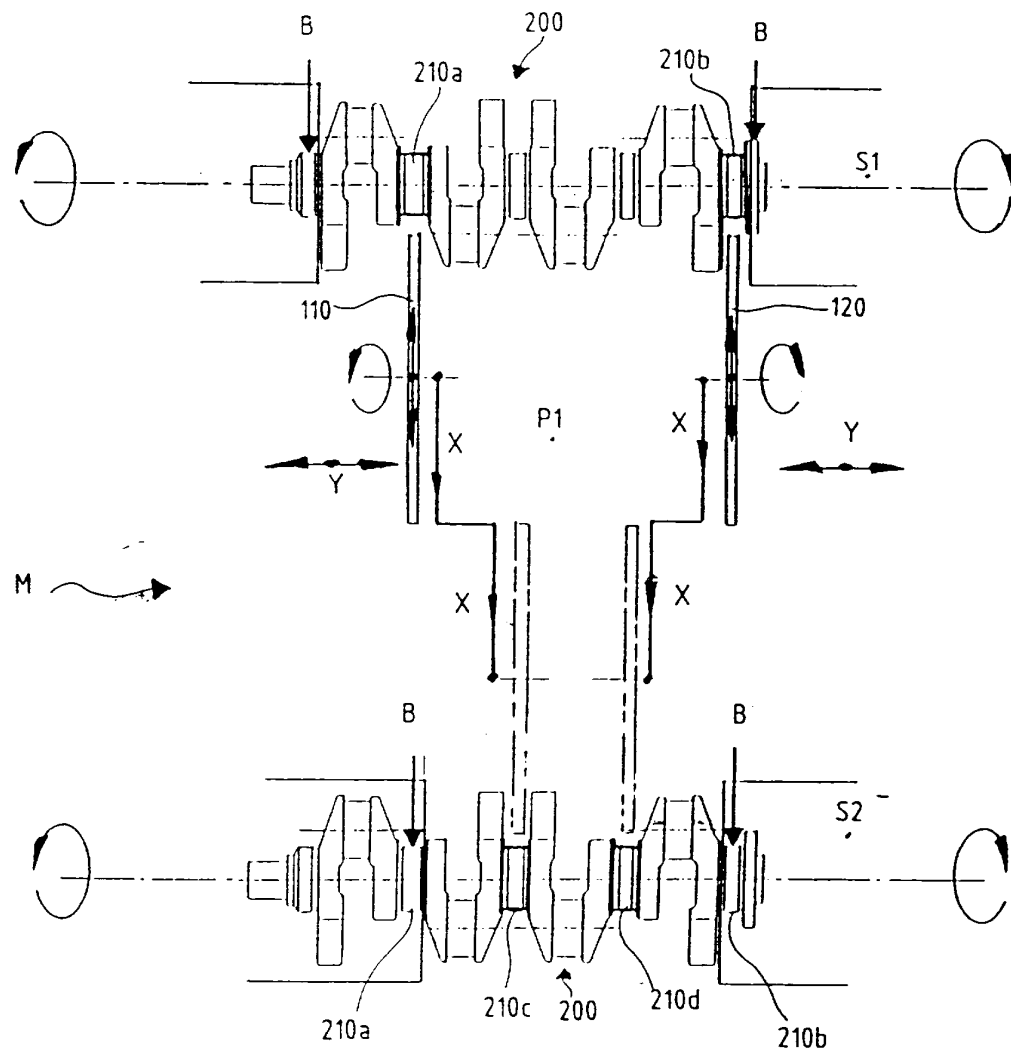


fig.3

4/7

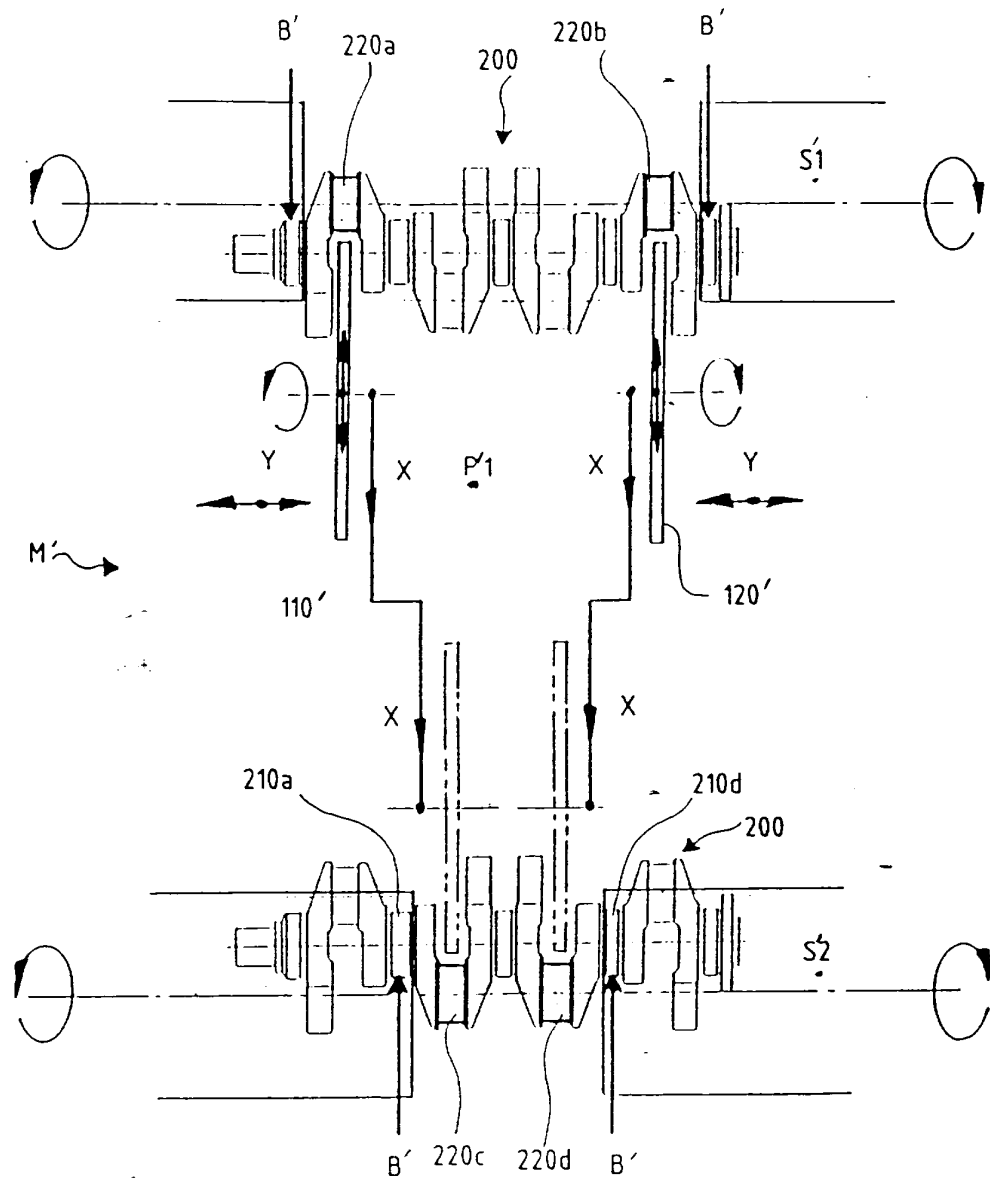


fig. 4

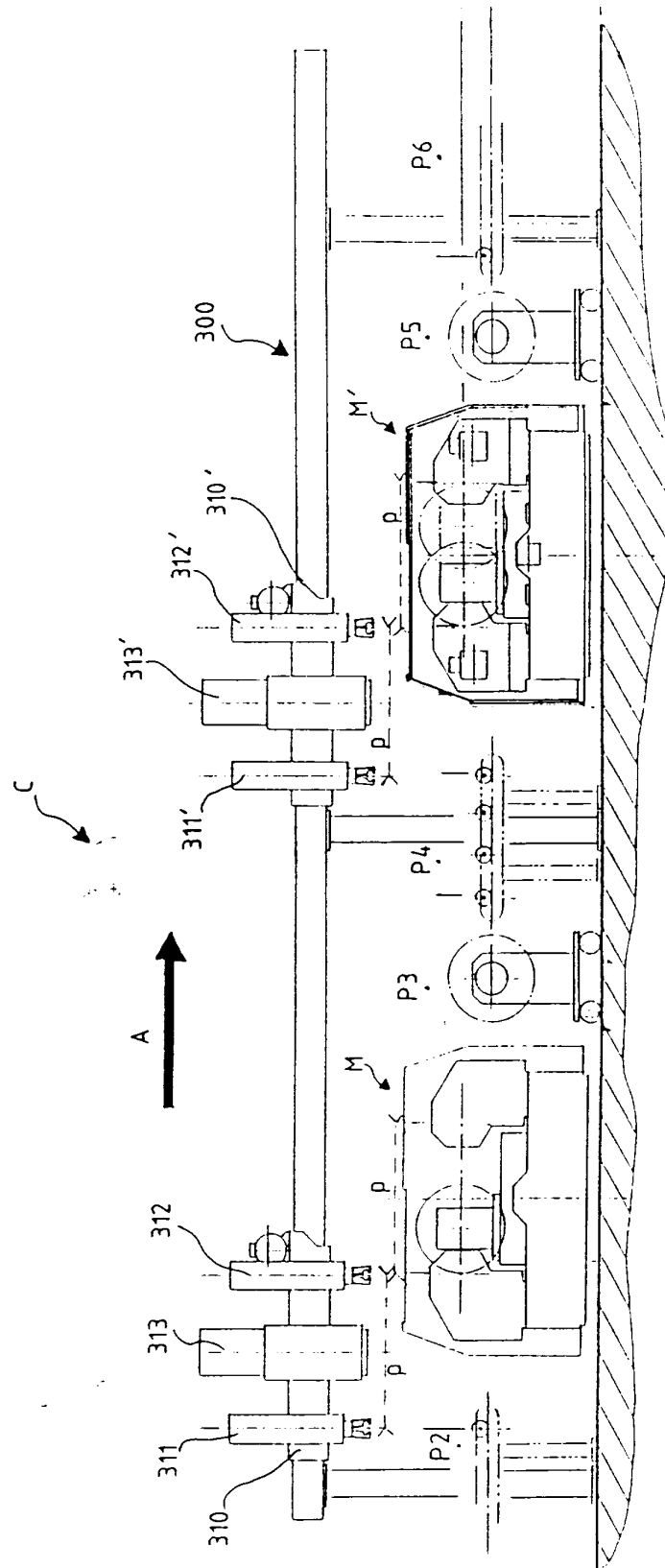


fig. 5

6/7

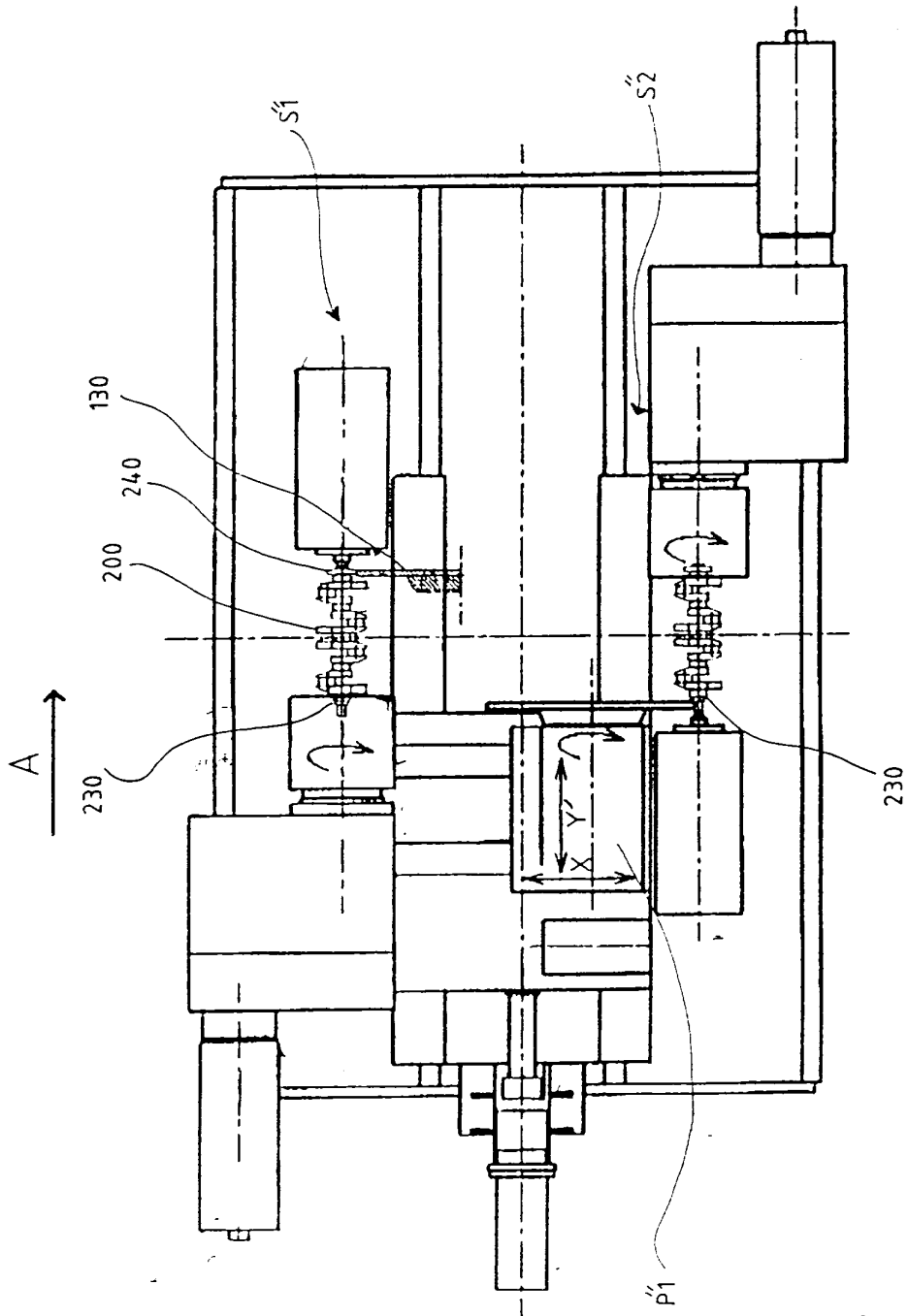


fig. 6

7/7

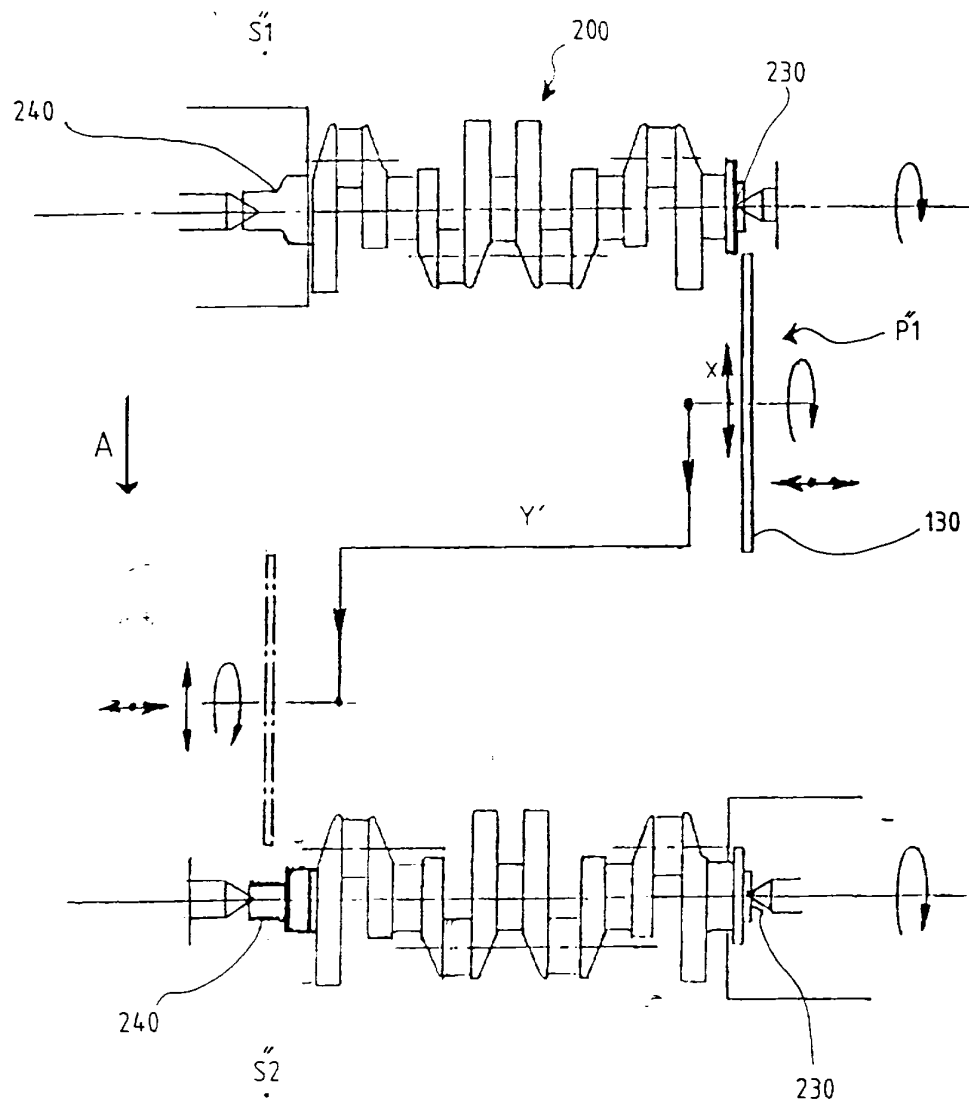


fig. 7

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 508086
FR 9414826

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	GB-A-832 759 (THE R.K. LEBLOND MACHINE TOOL COMPANY) * revendications 1-7; figures 1-5,10-12 * ----	1-6,12	<div>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)</div> <div>B23B B23C B24B</div>
A	GB-A-832 758 (THE R.K. LEBLOND MACHINE TOOL COMPANY) * revendications 1-8; figures 1-5,10-12 * ----	1,6-11	
A	GB-A-832 757 (THE R.K. LEBLOND MACHINE TOOL COMPANY) * revendications 1-13; figures 1-5,10-12 * ----	1-13	
A	EP-A-0 318 966 (MASCHINENBAU GRIESHABER GMBH & CO. CO.) * revendications 1-13; figure 1 * ----	1-13	
A	US-A-4 305 232 (RALF E. PRICE) * le document en entier * ----	1-13	
A	GB-A-1 265 609 (GEBRÜDER BOEHRINGER GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG) * le document en entier * ----	1-13	
A	US-A-2 643 570 (H.J. SIEKMANN ET AL) * colonne 1, ligne 9 - colonne 2, ligne 13; figures 1-2A * ----	1-13	
A	EP-A-0 417 446 (BOEHRINGER WERKZEUGMASCHINEN GMBH) * abrégé; figures 1,2 * -----	1,6	
Date d'achèvement de la recherche			Examineur
3 Août 1995			Cuny, J-M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			