

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 631 696

(21) N° d'enregistrement national :

89 06439

(51) Int Cl⁴ : G 01 B 5/00; B 27 B 13/10; B 23 D 55/08;
B 23 Q 17/20.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17 mai 1989.

(30) Priorité : JP, 17 mai 1988, n° 63-120052 et 2 juin 1988,
n° 63-134470.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 47 du 24 novembre 1989.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : AMADA COMPANY, LIM-
TED. — JP.

(72) Inventeur(s) : Kikuo Moriya.

(73) Titulaire(s) :

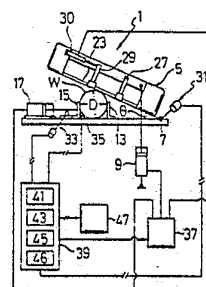
(74) Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

(54) Procédé et appareil de mesure de la configuration et des dimensions d'une pièce, et appareil de réglage des guides
d'une scie à ruban.

(57) L'invention concerne la commande d'une scie à ruban en
fonction de la configuration de la pièce.

Elle se rapporte à une scie à ruban dans laquelle un
détecteur 33 de la largeur D de la pièce, un détecteur 31 de la
position de la lame au moment de son contact avec la pièce,
et un détecteur 35 de la présence d'une surface latérale
verticale de la pièce sont utilisés de manière qu'un dispositif
39 de calcul détermine la configuration et les dimensions de la
pièce et commande la position d'au moins un guide 29 de la
lame de manière optimale en fonction de la largeur de coupe
dans la pièce W.

Application à la découpe automatique de pièces.



FR 2 631 696 - A1

La présente invention concerne les scies à ruban ayant une lame sans fin et en particulier elle concerne un dispositif de mesure de la configuration et des dimensions de la section d'une pièce coupée dans la scie, ainsi qu'un
5 appareil de réglage automatique de la position d'un guide de la lame qui guide celle-ci de manière qu'elle corresponde à la configuration et aux dimensions de la pièce.

Lors de la découpe d'un matériau par une scie à ruban, il est souhaitable que la vitesse de coupe (section
10 de pièce découpée par unité de temps) soit réglée, ou que la configuration et les dimensions de la pièce soient connues à l'avance afin que la position d'un guide de la lame des deux côtés de la pièce soit réglée.

L'opérateur utilise en général une règle pour
15 mesurer la configuration et les dimensions de la pièce. On a déjà proposé des appareils destinés à réaliser automatiquement de telles mesures, par exemple l'appareil ayant la configuration décrite dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 432 260. Selon cette technique, lorsque la pièce
20 est fixée dans un étau, la largeur de la pièce est mesurée à l'aide d'une règle reliée à l'étau, et la hauteur de la pièce est mesurée à l'aide d'une règle placée en direction verticale.

Il est ainsi possible de mesurer la largeur et la
25 hauteur de la pièce de manière automatique. Cependant, rien ne permet de déterminer si la configuration de la pièce est rectangulaire ou circulaire et en conséquence la détermination de la configuration de la pièce repose sur les observations de l'opérateur.

Récemment, un appareil de transport automatique de
30 pièce dans une scie est devenu nécessaire afin qu'il permette la découpe de nombreux types différents de pièces de manière automatique. Ceci nécessite la mesure automatique de la configuration et des dimensions de la pièce placée
35 dans la scie.

En outre, il est souhaitable de pouvoir réduire la déformation et les vibrations de la lame de scie d'une scie

à ruban, pendant qu'elle découpe une pièce.

Indépendamment du type, horizontal ou vertical, d'une scie à ruban, il est normal que celle-ci comporte un guide de la lame, de chaque côté de la pièce. Habituellement, l'un de ces guides a une position fixe et l'autre est habituellement réglé préalablement en position correspondant à la longueur maximale de la découpe formée dans la pièce. Ainsi, lorsque la pièce est par exemple une barre de section circulaire, la distance séparant les guides est
10 réglée à une valeur suffisante pour qu'elle dépasse le diamètre de la barre circulaire. Pour cette raison, lorsque la lame vient d'abord au contact de la barre circulaire et commence à la couper, la longueur de coupe dans la barre est très courte par rapport à la distance séparant les
15 guides placés de part et d'autre de la pièce. En conséquence, non seulement la lame se tord et fléchit facilement mais encore la lame peut aussi présenter des vibrations importantes.

Plus précisément, dans une scie à ruban de type
20 classique, le réglage de la position des guides de la lame de scie doit être réalisé à la main. En conséquence, non seulement le réglage de la position des guides est difficile mais encore la lame peut facilement fléchir au début de la coupe.

25 Compte tenu des problèmes posés par ces appareils classiques, on a mis au point une technologie de réglage automatique de la distance séparant les guides de la lame afin qu'elle corresponde au changement de la longueur de coupe de la pièce. Plus précisément une telle technologie
30 est décrite par exemple dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 363 254. Cette technique antérieure met en oeuvre une configuration dans laquelle l'un des guides est déplacé par un vérin hydraulique qui est commandé par un distributeur de commutation, et ce distributeur est com-
35 mandé par un organe de contact de profil qui est déplacé par la pièce.

Dans cette technique antérieure, lorsque la lame de

scie avance afin qu'elle assure une coupe dans la pièce, l'organe de contact doit suivre régulièrement la pièce, et cette condition limite la configuration de la pièce. Plus précisément, la découpe d'une pièce de forme compliquée, par exemple un profilé d'acier ou de plusieurs pièces sous forme de barres disposés par groupes, est difficile à réaliser.

La présente invention a pour objet, compte tenu des inconvénients des appareils classiques, un appareil et un procédé grâce auxquels il est possible de déterminer automatiquement si la configuration en coupe d'une pièce qui doit être coupée par une scie est circulaire ou rectangulaire, et de mesurer automatiquement ses dimensions.

L'invention a aussi pour objet un appareil et un procédé grâce auxquels il est possible de déterminer automatiquement la configuration de la section d'une pièce qui doit être coupée par une scie, non seulement lorsque la pièce est circulaire ou rectangulaire mais aussi lorsqu'elle a d'autres configurations, avec mesure automatique de ses dimensions.

L'invention concerne aussi un appareil de réglage automatique de la distance séparant deux guides de la lame afin que cette distance corresponde à la longueur d'une coupe réalisée dans une pièce, quelle que soit la forme de la section de la pièce.

Plus précisément, l'invention concerne la mise en oeuvre d'un dispositif grâce auquel il est possible d'estimer la configuration de la section de la pièce et de mesurer ses dimensions, essentiellement par détection de la largeur de la pièce, de l'angle de contact ou de la position de contact lorsque la scie est au contact de la pièce, et de la présence ou de l'absence d'une surface latérale verticale de la pièce. En outre, lorsque les dimensions et la configuration de la section de la pièce sont déjà connues, la position relative de la lame et de la pièce peut être calculée par détection de la position de la lame de scie. En outre, la position relative de la pièce et des

guides de la lame peut être calculée afin que les guides soient commandés et gardent une position dans laquelle ils ne risquent pas de gêner le passage de la pièce.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une élévation représentant la configuration complète d'une scie à ruban ;

10 la figure 2 est une élévation schématique représentant la configuration de l'ensemble d'une scie à ruban ;

la figure 3 est un schéma d'un exemple de détecteur d'une surface verticale ;

15 les figures 4a à 4e sont des schémas indiquant les relations existant entre la largeur D et l'angle de contact θ_n dans le cas de pièces circulaire, triangulaire, carrée, hexagonale et rectangulaire respectivement ;

la figure 5 est un ordinogramme illustrant le procédé de mesure par mise en oeuvre de l'appareil selon l'in-
20 vention ;

la figure 6 est une perspective représentant un appareil dans lequel une caméra de type CCD est utilisée pour la mesure de la configuration et des dimensions d'une pièce ;

25 la figure 7 est un schéma explicatif représentant la variation de la longueur de coupe avec la position relative de la pièce et de la lame ;

la figure 8 est un schéma représentant la configuration d'un appareil de réglage du déplacement des guides de
30 la lame ;

la figure 9 est un ordinogramme illustrant le fonctionnement de l'appareil ;

la figure 10 est un schéma représentant la configuration d'un appareil de réglage du déplacement des guides ;

35 la figure 11 est une élévation partielle représentant un mode de réalisation de dispositif de transfert ; et

la figure 12 est un schéma illustrant l'utilisation d'une caméra CCD.

On se réfère d'abord aux figures 1 et 2 pour la description de la configuration d'ensemble d'une scie à ruban comprenant l'appareil selon l'invention.

Comme l'indique la figure 1, sur un socle 3 d'une scie 1 à ruban, de manière générale connue, un boîtier 5 de logement de lame de scie tourne autour d'un arbre 7 et est monté afin qu'il puisse tourner librement en direction verticale sous la commande d'un vérin 9 de soulèvement. En outre, un étau 11 est monté sur le socle 3 et une pièce W est fixée entre un mors fixe 13 et un mors mobile 15 de l'étau. Le mors mobile 15 peut être déplacé librement en direction latérale par un vérin 17 de transfert.

De manière générale connue, une roue menante 19 et une roue menée 21 sont supportées dans des paliers par le boîtier 5 contenant la lame, de manière rotative, et une lame de scie sous forme d'une boucle sans fin 23 passe sur les roues 19, 21. Dans le tronçon central du boîtier logeant la lame, un organe 25 de guidage est disposé latéralement. Deux équerres ou guides 27, 29 de la lame sont disposés de manière qu'ils puissent être réglés en position et qu'ils guident la lame 23 parallèlement à l'organe 25 de guidage, et un vérin 30 de transfert de guide est disposé de manière qu'il déplace et positionne le guide mobile 29 en fonction de la configuration et des dimensions de la pièce W.

On considère maintenant une structure particulière utilisée pour la mesure de la configuration et des dimensions de la pièce W dans une scie, ayant la configuration précitée. Comme l'indique la figure 2, un détecteur 31 d'angle de contact est monté sur l'arbre rotatif 7 du boîtier 5 afin qu'il mesure l'angle de rotation θ et la position de la lame 23. Le détecteur 31 d'angle de contact peut être par exemple un codeur rotatif ou analogue qui est relié à la rotation du boîtier 5 et détecte l'angle de rotation θ ou la position de la lame de scie 23. En outre,

la détection du fait que la lame 23 est venue au contact de la pièce W ou non peut être réalisée par un appareil qui détecte le passage d'électricité entre la lame 23 et la pièce W, ou par un appareil qui détecte la charge appliquée
5 au moteur d'entraînement de la lame 23.

En outre, un détecteur 33 de largeur et un détecteur 35 de surface verticale sont montés sur le mors mobile 15 afin qu'ils détectent la largeur de la pièce W et l'existence d'une surface verticale sur la partie du coin de la
10 section de la pièce W. Le détecteur 33 de largeur comporte une crémaillère qui se déplace avec le mors mobile 15 et un codeur rotatif muni d'un pignon placé au contact de la crémaillère ou d'un dispositif analogue.

Le détecteur 35 de surface verticale, comme représenté sur la figure 3, comporte un microcontact disposé dans la partie inférieure du mors mobile 15. L'organe de manoeuvre du microcontact dépasse normalement légèrement de la surface interne de serrage et, lorsqu'une barre de section carrée ou un autre matériau à côté rectiligne avance
20 dans l'étau 11, l'organe de manoeuvre recule et transmet un signal indiquant que la section de la pièce a un angle droit.

Un dispositif 37 de réglage de pression hydraulique est relié à une pompe hydraulique (non représentée sur les
25 dessins) et à divers distributeurs de commutation (non représentés sur les dessins) afin qu'il assure la transmission et l'évacuation de fluide hydraulique alimentant le vérin 9 de soulèvement du boîtier 5, le vérin 17 de transfert du mors mobile 15, et le vérin 30 de transfert du
30 guide de la lame.

Un dispositif 39 qui calcule les dimensions et estime la configuration de la pièce W est muni d'une section 46 de commande, d'une section 41 à mémoire, d'une section 43 de calcul, d'une section 45 de décision et de
35 l'appareil 37 de réglage de la pression hydraulique. La section 41 de mémoire conserve l'angle de contact θ_n (n étant égal à 1, 2 ou 3) sous forme d'une fonction mathéma-

tique de D, comme indiqué par les équations (1) à (6), θ_n ($n = 1, 2, 3, 4$) correspondant à des pièces de section circulaire, triangulaire, carrée et hexagonale, les équations (5) et (6) correspondant à une pièce rectangulaire, 5 comme indiqué sur les figures 4a à 4e.

Pièce circulaire

$$\theta = 2 \operatorname{tg}^{-1}(D/(2L + D)) \quad (1)$$

diamètre D

Pièce triangulaire

10 $\theta = \operatorname{tg}^{-1}(\sqrt{3} D/(2L + D)) \quad (2)$

longueur du côté D

Pièce carrée

$$\theta = \operatorname{tg}^{-1}(D/L) \quad (3)$$

longueur du côté D

15 Pièce hexagonale

$$\theta = \operatorname{tg}^{-1}(2\sqrt{3} D/(4L + D)) \quad (4)$$

hauteur $H = (\sqrt{3}/2)D$

Pièce rectangulaire

$$\theta = \operatorname{tg}^{-1}(H/L) \quad (5)$$

20 hauteur $H = L \operatorname{tg} \theta \quad (6)$

D désigne la largeur de la pièce, L désigne la distance comprise entre la surface interne de serrage du mors fixe 13 de l'étau et le centre de rotation O de la lame. La section 43 de calcul exécute les calculs nécessaires d'après les signaux des divers détecteurs. La section 45 de décision compare la valeur calculée à la valeur détectée et estime la configuration de la pièce. La section 46 de commande règle la position du guide d'après l'estimation de la configuration et des dimensions de la pièce W et commande 30 le dispositif 37 de réglage de la pression hydraulique. Une section 47 affiche la configuration et les dimensions de la pièce W d'après le signal provenant du dispositif 39 de calcul.

On considère maintenant le procédé de mesure de la 35 configuration et des dimensions de la pièce par mise en oeuvre de l'appareil selon l'invention, en référence à l'ordinogramme de la figure 5. D'abord, au pas S_1 , la

largeur D de la pièce W, provenant du détecteur 33, l'angle de contact θ provenant du détecteur 31, lorsque la lame 23 est au contact de la pièce, et un signal C de présence d'un angle, provenant du détecteur 35 de surface verticale
5 (C = 1 pour les matériaux carrés ou rectangulaires par exemple et C = 0 pour tous les autres matériaux qui n'ont pas une section ayant un angle) sont introduits dans le dispositif 39 de calcul. Ensuite, au pas S₂, les angles de contact θ_n (n = 1, ... 4), pour les pièces de diverses
10 formes, sont calculés d'après la largeur D de la pièce.

Le pas S₃ détermine si le signal C d'angle est égal à 1 ou à 0. Lorsque la section verticale de la pièce n'a pas de partie formant un angle vertical, c'est-à-dire lorsque C = 0, le pas S₄ exécute une comparaison de la
15 valeur reçue θ de l'angle de contact et des angles de contact θ_1 , θ_2 , θ_4 calculés au pas S₂. Lorsque la valeur saisie θ et la valeur calculée θ_1 sont égales, le pas S₅ détermine que la pièce est circulaire et le diamètre de la pièce est représenté par D. Lorsque la valeur saisie θ et
20 la valeur calculée θ_2 sont égales, le pas S₆ détermine que la pièce est triangulaire, et un côté de la pièce est considéré comme étant égal à D. Lorsque la valeur θ saisie et la valeur calculée θ_4 sont égales, le pas S₇ détermine que la pièce est hexagonale et la distance comprise entre les
25 côtés opposés de la pièce ou la hauteur est indiquée comme étant égale à $(\sqrt{3}/2)D$.

Lorsque la valeur saisie θ n'est pas égale à l'une quelconque des valeurs calculées θ_1 , θ_2 et θ_4 , le pas S₈ détermine que la pièce a une forme autre que circulaire,
30 triangulaire, hexagonale ou rectangulaire, et une indication est transmise à cet effet.

Lorsque le pas S₃ détermine que le signal C d'angle est égal 1, la pièce W est carrée ou rectangulaire, et le pas S₉ compare la valeur saisie de l'angle de contact θ à
35 la valeur calculée θ_3 . Lorsque la valeur saisie θ et la valeur calculée θ_3 sont égales, le pas S₁₀ détermine que la pièce est carrée et D représente le côté. Lorsque la valeur

θ et la valeur calculée θ_3 ne sont pas égales, le pas S_{11} détermine que la pièce est rectangulaire et la largeur D et la hauteur H sont indiquées (H étant calculée d'après l'équation (6)).

5 Lorsque la configuration et les dimensions de la pièce W ont été estimées de la manière suivante, le vérin 30 de transfert du guide est commandé par le dispositif 37 de réglage de pression hydraulique par un signal provenant de la section 46 de commande, et le guide 29 est positionné
10 de manière qu'il corresponde à la configuration et aux dimensions indiquées.

La configuration de la pièce W mesurée par le dispositif selon l'invention n'est pas limitée aux configurations données précédemment à titre d'exemples. Lorsqu'il
15 existe une relation fonctionnelle uniforme entre la largeur D et l'angle de contact θ , la configuration de la pièce peut être mesurée par le procédé précédent.

Dans le cas où le plus grand nombre de pièces qui sont coupées sont circulaires ou carrées uniquement, il est
20 possible de mettre en oeuvre un mode de fonctionnement dans lequel le boîtier de la lame de scie est soulevé perpendiculairement suivant un montant de guidage. Dans ce cas, on peut facilement déterminer si la pièce est circulaire ou carrée, par détection de la largeur D de la pièce et par
25 détection de l'angle (détection de la présence ou de l'absence d'une surface verticale) avec le détecteur 35 de surface verticale, et par détection de la hauteur à l'emplacement auquel la lame est au contact de la pièce ; ces détections donnent aussi les dimensions de la pièce.

30 En outre, la configuration peut être telle que la configuration et les dimensions de la section de la pièce sont mesurées par exemple comme représenté sur la figure 6, par un dispositif photographique 49 à semi-conducteur (par exemple une caméra CCD, placée à l'avant de la scie 1, à
35 l'endroit où elle ne perturbe pas le fonctionnement.

Dans une telle configuration, il est possible de déterminer la configuration et les dimensions de la pièce W

par traitement des données d'image de la pièce W qui est photographiée par le dispositif photographique 49 à semi-conducteur, à l'aide d'un dispositif 51 de traitement d'image. L'opérateur peut confirmer la configuration et les dimensions de la pièce W par affichage des résultats du traitement d'image sur un dispositif 53 d'affichage.

Lors de la mesure de la configuration et des dimensions de la pièce W à l'aide de l'appareil photographique 49 à semi-conducteur, la photographie peut être réalisée pendant la découpe de la pièce W. Il est aussi possible de détecter la position à laquelle la lame 23 de scie découpe la pièce.

Comme on peut le noter d'après la description qui précède, les configurations de pièces très diverses, transmises à la scie, peuvent être déterminées dans le mode de réalisation précité, et les dimensions peuvent être mesurées et affichées. Ainsi, il est possible d'automatiser le fonctionnement de la scie d'une manière très facile, et un sciage erroné peut être évité par transmission d'un avertissement ou analogue lorsqu'une pièce qui ne correspond pas aux spécifications est utilisée.

En outre, le guide de la lame peut être positionné automatiquement afin qu'il corresponde à la configuration et aux dimensions de la pièce. Ceci assure le positionnement le plus convenable.

Dans le mode de réalisation décrit schématiquement, seul le guide 29, parmi les guides 27 et 29 de la lame, est déplacé par le vérin 30. Cependant, il est possible de réaliser une configuration dans laquelle les deux guides 27 et 29 sont déplacés ensemble ou individuellement, et de régler la position de chacun des guides. Dans cette configuration, la distance comprise entre les guides 27 et 29 peut être réglée automatiquement à la distance convenant le mieux à la configuration et à la longueur de coupe dans la pièce afin que la flexion et les vibrations de la lame puissent être supprimées à la fois au début et à la fin de la découpe de la pièce par la lame 23.

Pendant le réglage de la distance séparant les guides 27, 29 afin qu'elle corresponde à la configuration et à la longueur de coupe dans la pièce, il est préférable que les variations de position relative de la pièce W et de la lame 23 soient détectées et calculées. Ainsi, grâce à l'utilisation de ces données, la distance séparant les guides 27, 29 peut être réglée de manière optimale en fonction des variations de longueur de coupe dans la pièce qui évolue avec l'avance du boîtier de support de la lame.

Lorsque la pièce W est par exemple un matériau de section circulaire comme indiqué sur la figure 7, il est possible de calculer quelle sera la longueur de coupe.

Plus précisément, lorsque le diamètre de la pièce est égal à $2R$, la distance comprise entre l'orifice O et la surface de serrage du mors fixe 13 de l'étau est égale à L , et l'inclinaison de la lame de scie est égale à θ , les positions P_1 et P_2 des deux extrémités du tronçon de coupe sont obtenues à l'intersection du cercle représenté par l'équation :

$$(x - R - L)^2 + (y - R)^2 = R^2,$$

et la droite d'inclinaison θ

$$y = x \operatorname{tg} \theta$$

Si l'on appelle l_1 et l_2 les distances comprises entre l'orifice O et les points P_1 et P_2 , on a :

$$l_1 = (R+L+R \operatorname{tg} \theta) - \sqrt{(R+L R \operatorname{tg} \theta)^2 - \sec^2 \theta (R+L)^2 \cos \theta}$$

$$l_2 = (R+L+R \operatorname{tg} \theta) + \sqrt{(R+L R \operatorname{tg} \theta)^2 - \sec^2 \theta (R+L)^2 \cos \theta}$$

qui sont fonction de θ . Les positions Q_1 , Q_2 des guides 27, 29 sont déterminées de manière convenable afin qu'ils ne viennent pas au contact de la pièce W, à des distances α_1 , α_2 respectivement des positions P_1 , P_2 . Plus précisément, la position du point Q_1 est donnée par $(l_2 - \alpha_1)$ et la position du point Q_2 est donnée par $(l_2 + \alpha_2)$. Pour la plus grande longueur de coupe, les guides 27, 29 occupent des positions θ_r ($r = 1, 2$) tel que $\theta_r = \operatorname{tg}^{-1}((R/(R+L)))$; les guides 27, 29 de la lame sont déplacés au maximum à cette position.

On décrit maintenant, en référence à la figure 8, un

appareil de réglage qui déplace et règle les guides 27, 29 en fonction de la longueur de coupe. Cet appareil comporte un codeur rotatif 31 qui détecte la position de la lame et est monté sur l'axe 7 d'articulation, un compteur 53 qui

5 compte les impulsions provenant du codeur 31, un registre 55 dans lequel la valeur du nombre du compteur 53 est conservée temporairement en fonction d'impulsions d'instruction transmises à intervalles fixes par un dispositif de calcul décrit dans la suite, un dispositif 57 de calcul

10 (appelé CPU 57) qui calcule et détermine les positions de la lame d'après les valeurs transmises au registre 55, à l'aide d'une équation prédéterminée, deux convertisseurs numériques-analogiques 59, 61 qui transforment les valeurs numériques provenant de l'unité CPU 57 en valeurs analogiques, deux potentiomètres 63, 65 constituant des dispositifs de détection des positions actuelles des guides 27, 29, deux amplificateurs différentiels 67, 69 qui amplifient la différence entre les valeurs actuelles données par les potentiomètres 63, 65 et les valeurs de consigne transformées sous forme analogique dans les convertisseurs numériques-analogiques 59, 61, deux servovannes hydrauliques 71, 73 commandées par les signaux des amplificateurs différentiels 67, 69, et deux vérins hydrauliques 30, 30' qui déplacent les guides 27, 29 le long de l'organe 25 de guidage sous la commande des servovannes hydrauliques 71, 73.

25

Grâce à cette configuration, la position θ de la lame est détectée sous forme d'un nombre d'impulsions provenant du codeur rotatif 31 et qui sont comptées dans le

30 compteur 53. La valeur est transférée au registre 55 en fonction d'un signal sous forme d'une impulsion d'instruction provenant de l'unité CPU 57 à intervalles fixes. L'unité CPU 57 reçoit le nombre précité et calcule les positions voulues pour les guides 27, 29 à l'aide de

35 l'équation précitée. Le signal est transformé d'une valeur numérique en une valeur analogique et parvient aux amplificateurs différentiels 67, 69 avec les signaux des poten-

tiomètres 63, 65 donnant la position actuelle des guides 27, 29. Les amplificateurs différentiels 67, 69 amplifient les différences de tension et transmettent les signaux de commande aux servovannes hydrauliques 71, 73. Ces servovannes 71, 73 commandent les vérins hydrauliques 30, 30' qui transfèrent les guides 27, 29 et les positionnent aux emplacements de consigne.

On décrit maintenant le fonctionnement de l'unité CPU 57 plus en détail en référence à l'ordinogramme de la figure 9.

Au pas S_{101} , la valeur initiale est déterminée et la configuration et les dimensions de la pièce W et la position θ_r de la lame, correspondant à la longueur maximale de coupe, sont introduites.

Au pas S_{102} , la position θ de la lame est détectée et est transmise à intervalles fixes.

Au pas S_{103} , les positions l_1, l_2 des deux extrémités de la longueur de coupe sont calculées d'après l'équation conservée dans la mémoire, et les positions $(l_1 - a_1)$ et $(l_2 + a_2)$ des guides 27, 29 sont calculées.

Au pas S_{104} , les positions $(l_1 - a_1)$ et $(l_2 + a_2)$ des guides 27, 29 sont transmises. Les actions précédentes se poursuivent vers la position θ_r qui est la position de la lame pour la longueur maximale de coupe et, au pas S_{105} , l'action de l'unité CPU 57 est interrompue lorsque $\theta = \theta_r$.

La figure 10 représente un autre mode de réalisation d'appareil selon l'invention. L'appareil de ce mode de réalisation comporte deux capteurs 75, 77 fonctionnant par contact sous forme de détecteurs de proximité destinés à détecter le moment où les guides 27, 29 sont proches de la pièce P, deux circuits 79 à temps fixe de fonctionnement, qui ne fonctionnent que pendant une période déterminée après réception d'un signal 81, deux organes 83, 85 de commande d'électrovannes, deux électrovannes 87, 89 de changement de sens, et deux vérins hydrauliques 30, 30'. Deux minuteries 91, 93 de protection sont reliées afin qu'elles arrêtent l'alimentation en énergie lorsque le

fonctionnement des capteurs 75, 77 dépasse une durée déterminée.

Grâce à cette configuration, lorsque les capteurs 75, 79 détectent la pièce W, un signal est transmis aux circuits 79, 81 qui fonctionnent pendant un temps fixe. Ces circuits 79, 81 commandent des électro-aimants des électrovannes 87, 89 par l'intermédiaire des organes 83, 85 de commande pendant une période déterminée seulement. Lorsque les électro-aimants sont excités, du fluide sous pression est transmis aux vérins 30, 30' du côté de la tige et les guides 27, 29 s'écartent de la pièce W pendant la période déterminée. Les capteurs 75, 77 s'écartent aussi de la pièce W et le contact est ouvert. Cette action provoque l'arrêt du fonctionnement lorsqu'une coupe est réalisée à la moitié supérieure de la pièce W.

La figure 11 représente un autre mode de réalisation d'appareil qui transfère et positionne les guides 27, 29. Dans ce mode de réalisation, deux vis 103, 105 sont entraînées en rotation par deux servomoteurs 99, 101 ayant deux détecteurs de rotation 95, 97 qui peuvent être des codeurs rotatifs. Deux écrous 107, 109 qui sont au contact des vis 103, 105 déplacent les guides 27, 29.

La figure 12 représente un autre mode de réalisation de l'invention. Dans ce mode de réalisation, la pièce W et les guides 27, 29 sont photographiés par une caméra CCD, l'image est traitée par un appareil de traitement d'image, et l'image est présentée sur un dispositif d'affichage. La distance d comprise entre la pièce W et les guides 27, 29 est calculée. Lorsque cette distance d est inférieure à une valeur de consigne, les guides 27, 29 sont écartés de la pièce W. Un dispositif comprenant les vérins hydrauliques précités et un mécanisme à vis entraîné en rotation par un servomoteur peut être adopté comme dispositif de déplacement des guides 27, 29.

La scie mettant en oeuvre l'appareil selon l'invention n'est pas obligatoirement une scie à bande de type horizontal qui n'est considérée qu'à titre illustratif. Une

scie à bande verticale ayant une roue menante et une roue menée distantes verticalement peut aussi être utilisée. Lorsqu'une scie à bande de type vertical est utilisée, il faut aussi que le guide supérieur soit réglé et positionné
5 verticalement.

Comme on peut le noter d'après la description qui précède, comme la position des guides de la lame de scie peut être calculée et réglée d'après la position de la lame et la configuration de la pièce, la position des guides
10 peut être automatiquement réglée afin qu'elle corresponde aux variations de la longueur de coupe de la pièce quelle que soit la configuration de cette dernière. La réduction de la flexion et des vibrations est donc possible. En outre, la configuration de la section de la pièce peut être
15 déterminée automatiquement.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux procédés et appareils qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de mesure de la configuration et des dimensions d'une pièce qui doit être coupée par une scie, comprenant :

- 5 (a) la détection de la largeur (D) de la pièce à l'aide d'un détecteur de largeur (33),
(b) la détection de l'angle de contact (θ) ou de la position de contact de la scie avec la pièce, à l'aide d'un détecteur (31) d'angle de contact,
10 (c) la détection de la présence ou de l'absence d'une surface latérale verticale de pièce à l'aide d'un détecteur (35) de surface verticale,
(d) la détermination du fait que la configuration de la section de la pièce est circulaire ou carrée, d'après
15 des données comportant la largeur (D) de la pièce, l'angle de contact (θ) ou la position de contact, et la présence ou l'absence d'un côté vertical de la pièce, et
(e) le calcul et l'affichage des dimensions de la pièce.

20 2. Procédé de mesure de la configuration et des dimensions d'une pièce qui doit être découpée par une scie, caractérisé en ce qu'il comprend :

- (a) la détection de la largeur (D) de la pièce à l'aide d'un détecteur (33) de largeur,
25 (b) la détection de l'angle de contact (θ) lorsque la lame de scie entre au contact de la pièce, à l'aide d'un détecteur (31) d'angle de contact,
(c) la détection de la présence ou de l'absence d'une surface latérale verticale de pièce à l'aide d'un
30 détecteur (35) de surface verticale,
(d) le calcul des angles respectifs (θ_n) de contact correspondant à des pièces de différentes configurations, d'après la largeur (D) de la pièce,
(e) la comparaison des angles détectés (θ) de
35 contact avec les angles calculés (θ_n) de contact,
(f) la détermination de la configuration de la pièce lorsque ces angles se correspondent, et

(g) le calcul et l'affichage des dimensions de la pièce.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, lorsque la présence d'une surface latérale verticale de la pièce est détectée, l'étape (e) de comparaison et l'étape (f) de détermination comprennent :

la comparaison des angles détectés (θ) de contact avec les angles calculés correspondants (θ_n) de contact d'un matériau carré, et

la détermination du fait que la pièce est carrée lorsque ces angles se correspondent, et la détermination du fait que la pièce est rectangulaire lorsque ces angles ne se correspondent pas.

4. Appareil de mesure de la configuration et des dimensions d'une pièce qui doit être coupée par une scie, caractérisé en ce qu'il comprend :

un détecteur (33) destiné à détecter la largeur de la pièce,

un détecteur (31) destiné à détecter l'angle de contact ou la position de contact lorsque la lame de scie vient au contact de la pièce,

un détecteur (35) destiné à détecter la présence ou l'absence d'une surface latérale verticale de la pièce,

un dispositif (39) de calcul destiné à déterminer si la configuration de la section de la pièce est circulaire ou carrée d'après des données comprenant la largeur de la pièce, l'angle ou la position de contact, et la présence ou l'absence d'une surface latérale verticale de la pièce, et

un dispositif (47) d'affichage de la configuration et des dimensions de la pièce.

5. Appareil de mesure de la configuration et des dimensions d'une pièce qui doit être coupée par une scie, caractérisé en ce qu'il comprend :

un détecteur (33) destiné à détecter la largeur de la pièce,

un détecteur (31) destiné à détecter l'angle de contact de la lame de scie et de la pièce,

un détecteur (32) destiné à détecter l'absence ou la présence d'une surface latérale verticale de la pièce,

un dispositif (39) de calcul des angles respectifs de contact correspondant à des pièces de différentes configurations, en fonction de la valeur donnée par le détecteur
5 de largeur,

le dispositif de calcul (39) comparant l'angle détecté de contact à un angle calculé choisi parmi plusieurs angles calculés de contact, d'après les conditions
10 du signal détecté par le détecteur de surface verticale, le dispositif de calcul déterminant la configuration de la section et calculant les dimensions de la pièce, et

un dispositif (47) destiné à afficher la configuration et les dimensions de la pièce.

15 6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une section (37) de commande du déplacement et du positionnement de deux guides (27, 29) destinés à guider la lame d'après la détermination de la configuration et des dimensions de la pièce.

20 7. Appareil selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le détecteur (33), destiné à détecter la largeur de la pièce, et le détecteur (35), destiné à détecter la présence ou l'absence d'une surface latérale verticale de pièce, comportent un étau (13) destiné à
25 serrer et fixer la pièce dans la scie.

8. Appareil de réglage automatique de guides d'une lame de scie, caractérisé en ce qu'il comprend :

un détecteur destiné à détecter la position de la lame de scie par rapport à la pièce,

30 un dispositif (57) de calcul et de réglage de la position des guides (27, 29) de la lame par utilisation d'une équation spécifiée d'après les valeurs détectées par le détecteur de position de la lame, et

un dispositif (30, 30') de transfert destiné à
35 déplacer les guides le long d'une barre de guidage, jusqu'à une position de consigne.

9. Appareil de réglage automatique de guides d'une

lame de scie, caractérisé en ce qu'il comprend :

un détecteur de proximité destiné à transmettre un signal de proximité lorsque les guides (27, 29) se rapprochent de la pièce à moins d'une valeur de consigne,

5 un circuit (71, 73) à temps fixe de fonctionnement qui est commandé par le signal de proximité, et

un dispositif (30, 30') de transfert qui déplace les guides de la lame le long d'une barre de guidage en fonction de la synchronisation du circuit à temps fixe de fon-

10 tionnement.

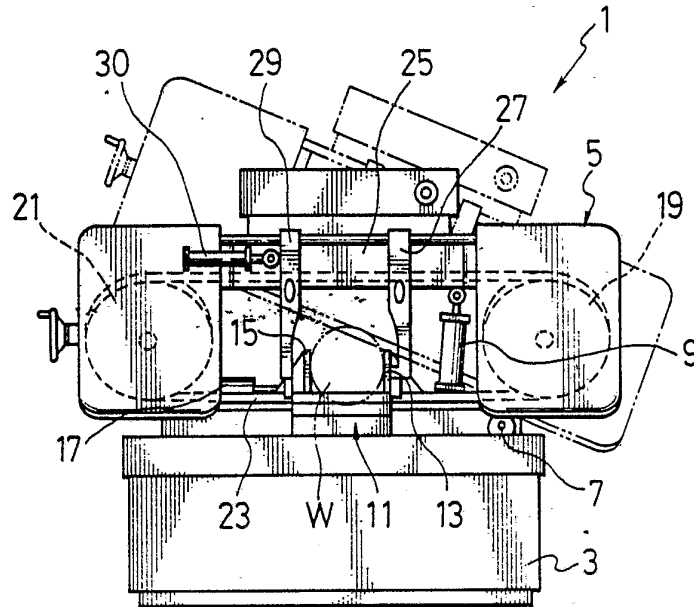
FIG.1 ^{1/7}

FIG.2

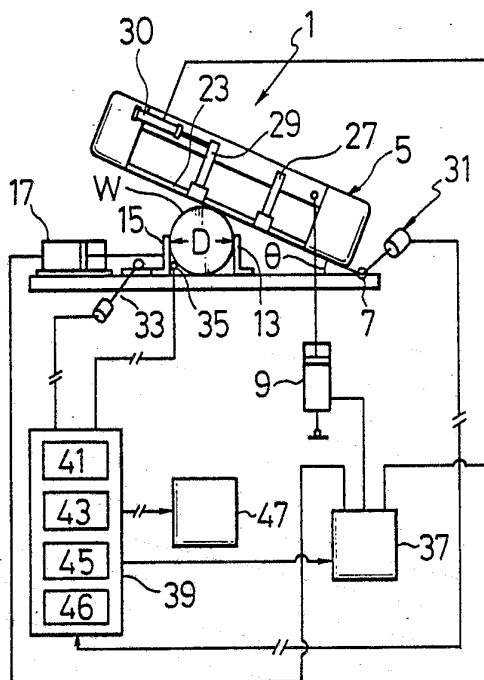
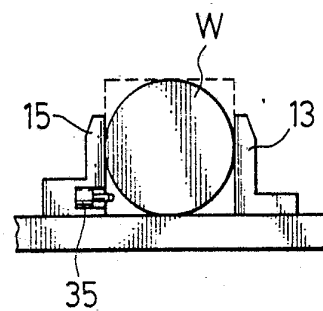


FIG.3



2/7

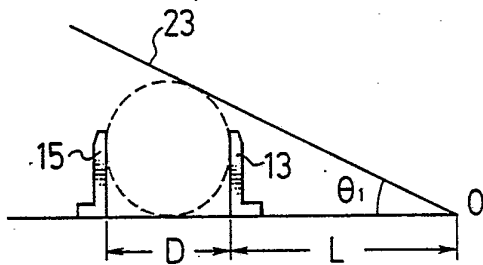


FIG. 4 a

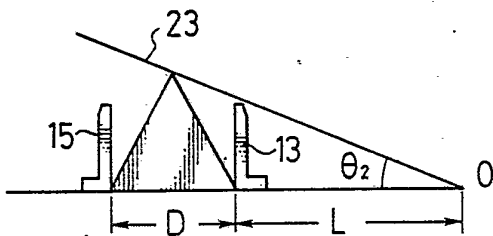


FIG. 4 b

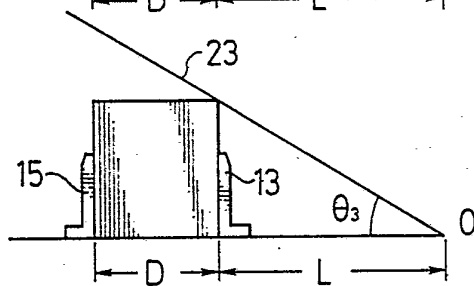


FIG. 4 c

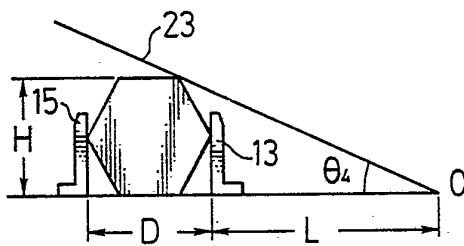


FIG. 4 d

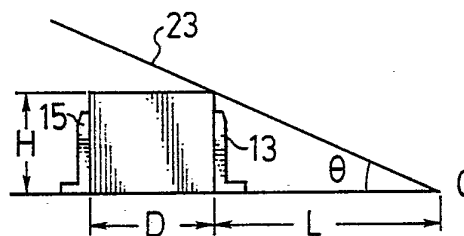
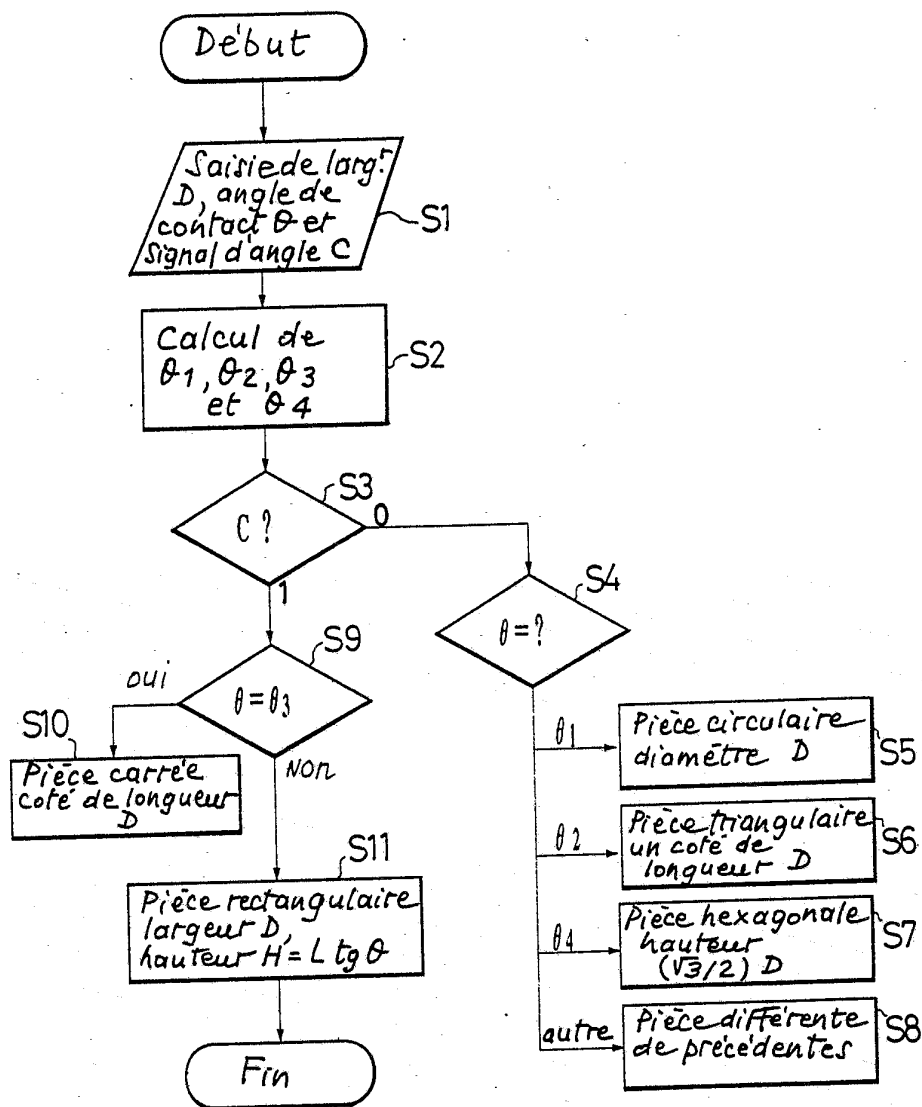


FIG. 4 e

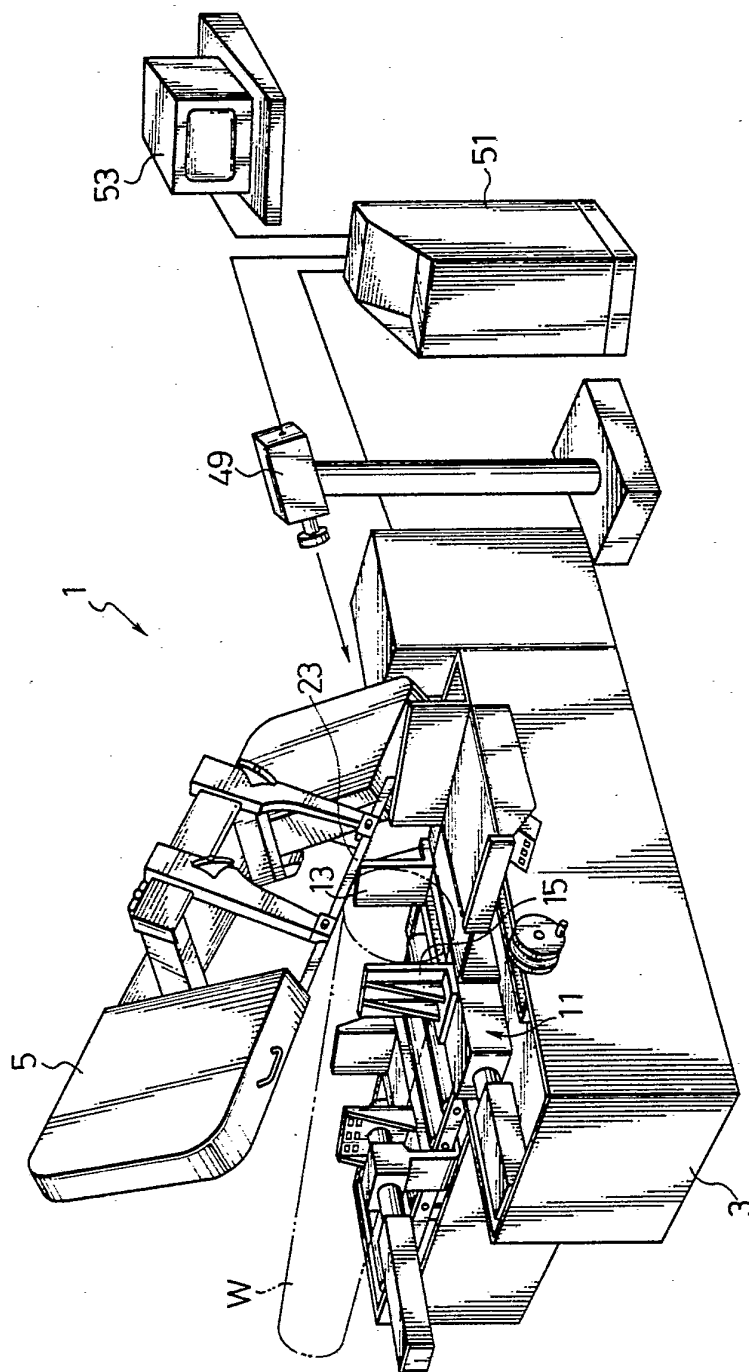
3/7

FIG.5



4/7

FIG. 6



5/7
FIG.7

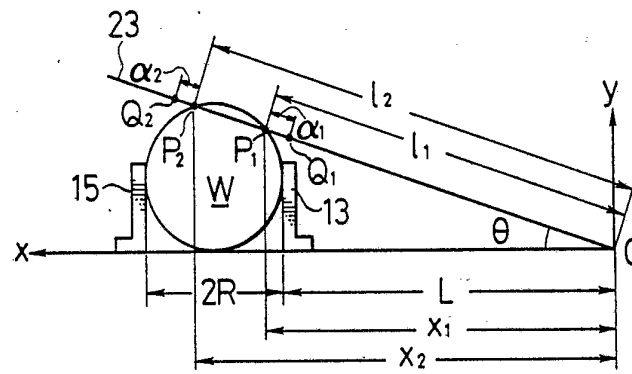
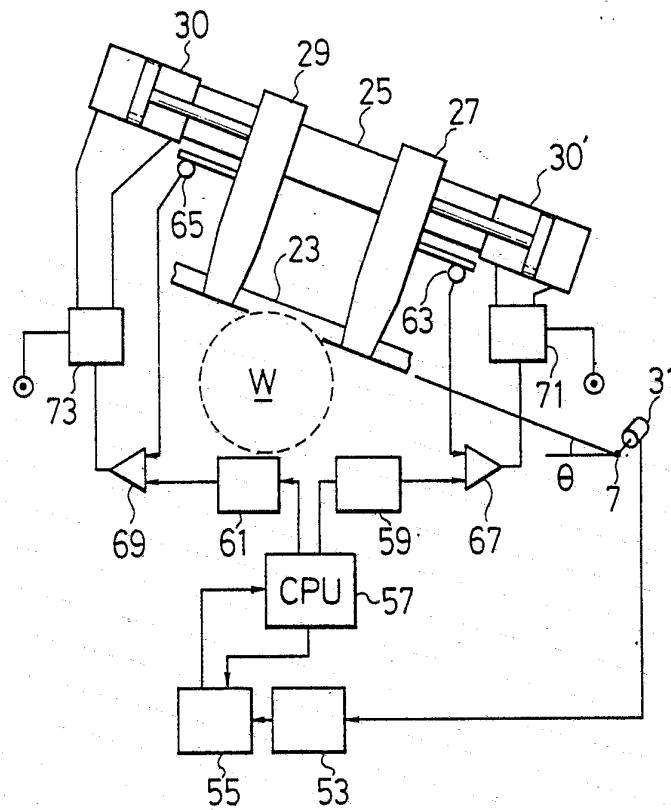


FIG.8



6/7

FIG.9

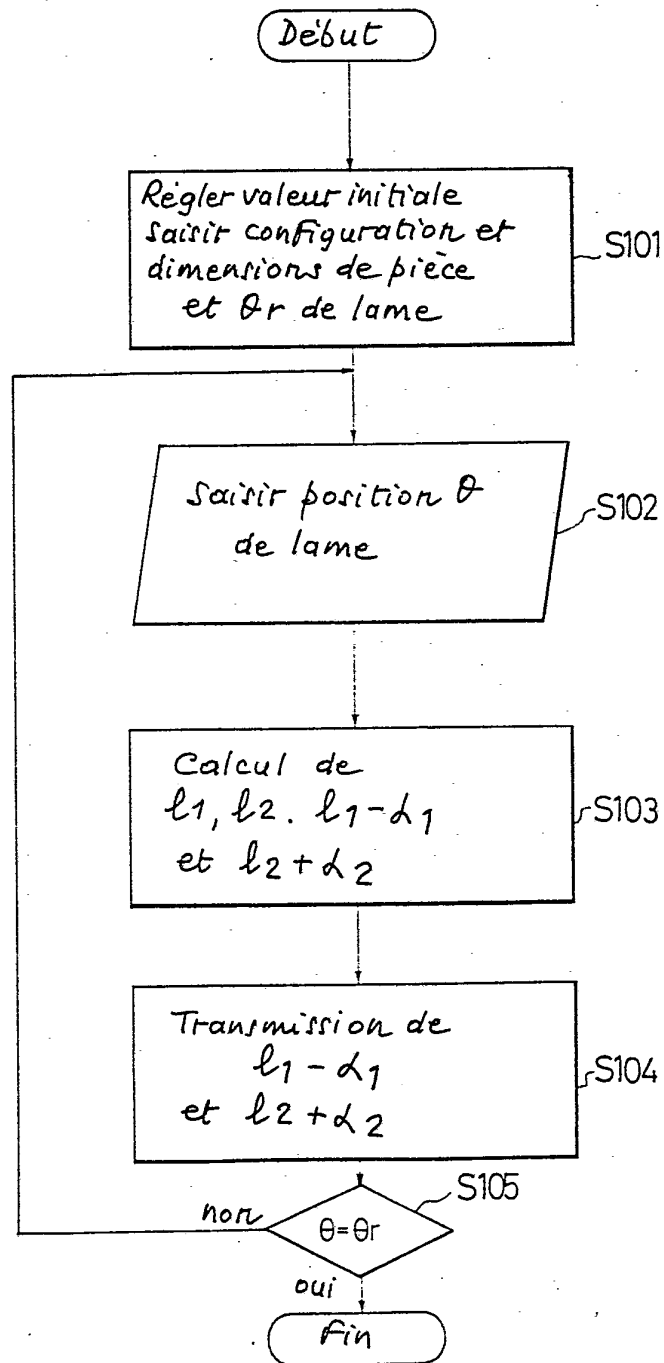


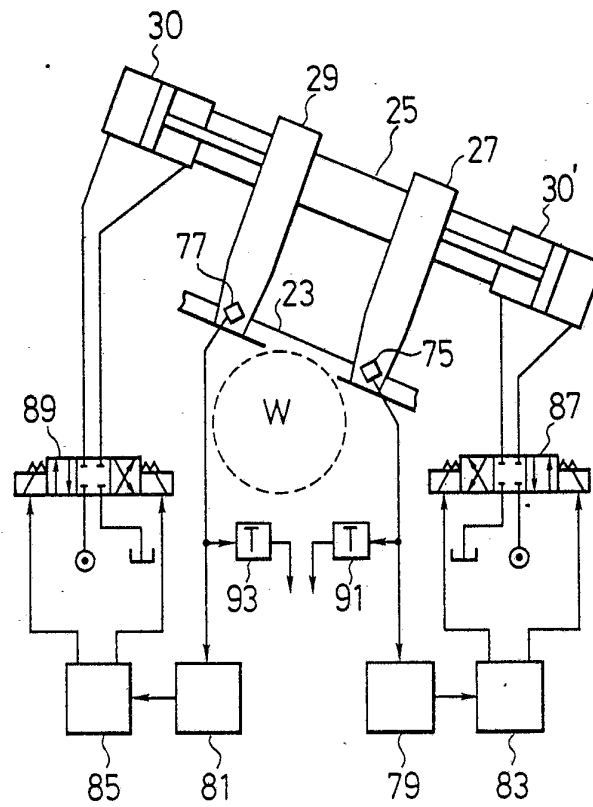
FIG.10^{7/7}

FIG.11

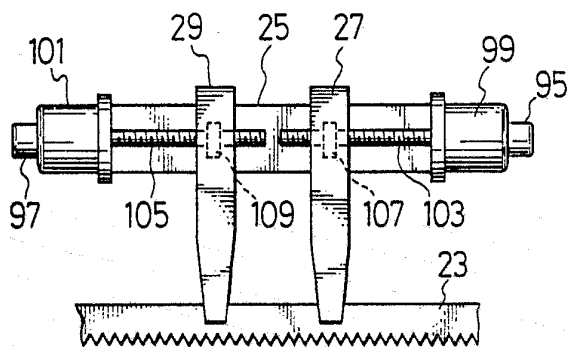


FIG.12

