



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 084 506
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 83400131.5

Int. Cl.³: B 24 B 9/10

Anmeldetag: 19.01.83

Priorität: 20.01.82 DE 3201495

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.83 Patentblatt 83/30

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

Anmelder: SAINT-GOBAIN VITRAGE
Les Miroirs 18, avenue d'Alsace
F-92400 Courbevoie(FR)

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH FR GB IT LI LU NL SE

Anmelder: Vereinigte Glaswerke GmbH
Viktoria Allee 3-5
D-5100 Aachen(DE)

Benannte Vertragsstaaten:
DE

Erfinder: Halberschmidt, Friedrich
Chr. Derichsstrasse 16
Herzogenrath(DE)

Erfinder: Reinmold, Heinz-Josef
Schervierstrasse 6
Aachen(DE)

Erfinder: Audi, Josef
Kronenberg 61
Aachen(DE)

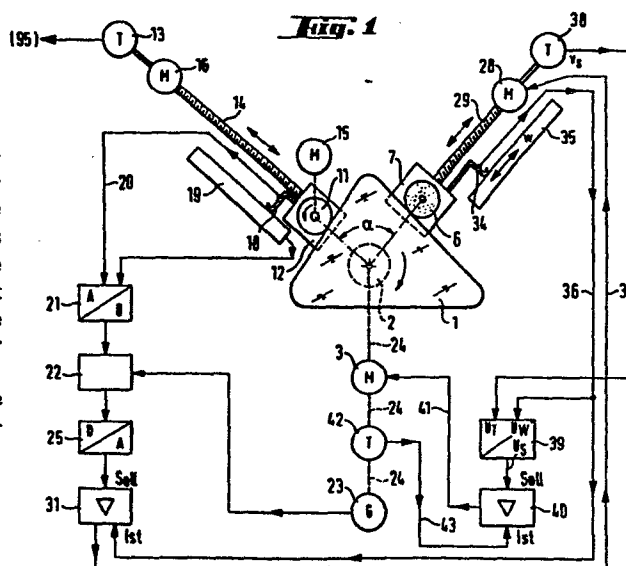
Vertreter: Leconte, Jean-Gérard et al,
Saint-Gobain Recherche 39, Quai Lucien Lefranc
F-93304 Aubervilliers Cedex(FR)

Verfahren und Vorrichtung zur Positionierung einer Maschine zur Bearbeitung der Kanten von Glasplatten.

La présente invention concerne le pilotage d'une machine de travail des bords d'une feuille de verre.

Dans une machine dans laquelle la feuille de verre est portée par un plateau tournant et dans laquelle l'outil de travail est assujéti à rester en contact avec les bords de la feuille de verre, l'invention propose de prélever des indications concernant la position que devra prendre l'outil de travail, à l'aide d'un organe palpeur en avant de l'outil de travail décalé d'un angle fixe, ces indications étant entrées dans un registre à décalage et utilisées après un décalage dans le temps correspondant au temps mis par le support tournant pour tourner de l'angle dont sont décalés l'organe palpeur et l'outil de travail, pour alimenter le moteur commandant la mise en position de l'outil de travail.

L'invention est applicable au pilotage d'une machine de meulage ou de dépôt des bandes conductrices ou décoratives.



5

10

PROCEDE ET DISPOSITIF

POUR LE POSITIONNEMENT D'UNE MACHINE DE TRAVAIL

15

DES BORDS D'UNE FEUILLE DE VERRE

20

La présente invention concerne le pilotage d'une machine de travail des bords d'une feuille de verre portée par un plateau support tournant, machine dont l'outil de travail est déplaçable en direction
25 de l'axe de rotation du plateau support et est assujetti à rester en contact avec les bords de la feuille de verre à travailler.

Une machine de ce type, pour meuler les bords de feuilles de verre est décrite par exemple dans le document DE-OS 1 928 162. Dans cette réalisation connue, l'outil de meulage est guidé par un galet qui
30 lui est associé et qui s'appuie sur un gabarit ayant une forme correspondant à la forme de la feuille de verre à meuler, ledit gabarit étant placé parallèlement à la feuille de verre et tournant en même temps qu'elle.

A l'aide de ce dispositif, ou d'autres dispositifs du même
35 type par exemple fonctionnant avec un programme de guidage propre à chaque modèle de feuilles de verre à travailler, on ne peut à chaque fois que traiter des feuilles de verre de la même forme et de la même taille et lors d'un changement de modèle de feuilles de verre, il faut soit changer le gabarit, soit remplacer le programme déterminant le

trajet de l'outil par un autre programme.

De plus, dans ces dispositifs connus, il faut positionner la feuille de verre de façon très précise.

Toutes ces contraintes limitent beaucoup l'utilisation de
5 telles machines.

L'invention a pour but de fournir une machine de traitement des bords de feuilles de verre, en particulier une machine de meulage n'ayant pas ces contraintes, en particulier une machine n'exigeant pas de gabarit ou de nouveau programme de commande lorsque le modèle de
10 verre à travailler change.

Selon l'invention pour positionner l'outil de travail par rapport à la feuille de verre, contrairement à l'art connu, aucun gabarit, aucun programme préétabli propre à chaque feuille de verre n'est nécessaire. La machine explore elle-même le contour de la feuille de
15 verre et établit elle-même, après son exploration, un programme pour le pilotage de l'outil de travail. Les informations de trajet ou de position sont fournies à une mémoire seulement pour une portion de pourtour de la feuille de verre et extraites de la mémoire lorsqu'elles sont nécessaires. Les informations sont relevées par un organe palpeur mobile
20 en direction de l'axe de rotation du plateau support du verre qui est situé en avant de l'outil de travail, c'est-à-dire qui explore les zones à travailler avant l'outil de travail, et décalé d'un angle donné (α, β) (alpha, bêta) par rapport à lui. Les signaux correspondant aux valeurs de position des points du bord de la feuille de verre sont
25 entrés dans un registre à décalage et après traversée du registre au bout d'un temps correspondant au temps que met le plateau support pour tourner l'angle (α, β) (alpha, bêta) qui sépare les points de contact sur le bord du verre de l'organe palpeur et de l'outil de travail, sont exploités pour commander un moteur qui positionne l'outil de
30 travail. La mémoire contient temporairement toujours uniquement les informations de trajet correspondant à la section de trajet située entre l'organe palpeur et l'outil de travail.

L'invention permet non seulement de meuler successivement et dans n'importe quel ordre des feuilles de verre de n'importe quelle
35 forme, mais aussi de supprimer toutes les opérations contraignantes de positionnement précis des feuilles de verre. Ceci accroît considérablement les possibilités d'utilisation de la machine à meuler et supprime les arrêts qui pour les machines antérieures étaient nécessaires à chaque changement de programme ou de gabarit. L'invention s'utilise prin-

cipalement pour la commande d'une machine de meulage agissant sur les bords d'une feuille de verre, mais elle peut également être appliquée à la commande d'une autre machine agissant sur les bords d'un quelconque objet ou même sur la surface dudit objet, les zones de la surface étant
5 repérées par rapport aux bords. Ainsi par exemple certains vitrages ont la périphérie de leur surface recouverte d'une bande conductrice de l'électricité, ou d'une bande décorative, des machines pilotées selon le procédé de l'invention pourront avantageusement être employées pour déposer de telles bandes.

10 Par ailleurs, il peut aussi s'avérer intéressant d'enregistrer simplement le programme de trajet ou de mesurer le contour de la feuille de verre. Ainsi, on peut par exemple, contrôler la forme de la feuille de verre en comparant les valeurs relevées par le dispositif de commande à des valeurs de référence stockées en mémoire.

15 L'invention propose différents modes de réalisation de dispositifs permettant de mettre en oeuvre le procédé de pilotage décrit ci-dessus dans ses grandes lignes. Dans un premier mode de réalisation, l'outil de travail, en particulier un organe de meulage, et un organe palpeur peuvent être montés décalés d'un angle α (alpha) l'un par
20 rapport à l'autre, chacun sur un chariot pouvant être déplacé de manière linéaire radialement par rapport à l'axe de rotation du plateau support du verre, et le chariot portant l'organe palpeur peut être pourvu d'un indicateur de trajet délivrant un signal électrique représentatif du trajet repéré, ledit signal étant entré dans le registre à décalage
25 d'une mémoire, puis après une temporisation correspondant au temps de rotation de l'angle α (alpha) par le plateau support, dirigé sur un amplificateur puis sur le système de régulation du mécanisme d'entraînement du chariot portant l'outil de travail.

Dans un autre mode de réalisation, l'outil de travail est
30 porté par un bras oscillant et se déplace sur un trajet circulaire, l'organe palpeur est porté par un second bras oscillant décalé d'un angle β (bêta), les informations de trajet relevées par l'organe palpeur sont entrées dans une mémoire d'où elles sont extraites après un certain temps de décalage pour commander le moteur de positionnement du
35 bras portant l'outil de travail.

Un moteur à couple constant agissant par l'intermédiaire d'un arbre sur le chariot portant l'organe palpeur assure une pression constante de l'organe palpeur dans le cas où celui-ci peut être déplacé de manière linéaire, ce moteur se chargeant également de faire avancer le

galet palpeur d'une position de repos dans la position de travail et de la position de travail vers la position de repos.

Dans le cas de l'organe palpeur monté sur un bras oscillant, un moteur à couple constant est aussi monté sur l'axe de pivotement du
5 bras oscillant et assure une pression constante de l'organe palpeur ainsi que l'avancement de cet organe palpeur vers la feuille de verre à travailler.

Par ailleurs, il est aussi avantageux que l'outil de travail soit pressé contre le bord de la feuille de verre par l'intermédiaire
10 d'un moteur à couple constant avec une force constante ou réglable. Dans certains cas, la pression peut être modifiée pendant une opération de meulage à l'aide de ce moteur à couple constant, par exemple lors du passage autour de coins aigus.

En outre, lors d'un passage de l'outil de meulage sur un coin
15 de la feuille de verre, on prévoit de moduler la vitesse de rotation du plateau support du verre. Pour cela, un générateur tachymétrique est relié à l'arbre du moteur de positionnement de l'outil, et les signaux qu'il émet en même temps que les signaux issus de l'indicateur de trajet qui déterminent la position de l'outil, sont transmis à une unité
20 d'exploitation dont le signal de sortie sert à la régulation de la vitesse du moteur d'entraînement en rotation du plateau support.

D'autres développements et avantages de l'invention seront décrits ci-après plus en détail en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

25 - la figure 1 est une vue schématique d'une première forme d'exécution des parties essentielles d'une machine à meuler conforme à l'invention ;

- la figure 2 illustre un équipement de meulage pour le dispositif représenté sur la figure 1 comportant un moteur à couple
30 constant supplémentaire pour la régulation de la pression de meulage ;

- la figure 3 est un schéma de câblage d'un dispositif de régulation préprogrammable de la pression de meulage lors du passage autour des coins de la feuille de verre

- la figure 4 est une vue également schématique d'une deuxième
35 me forme d'exécution des parties essentielles d'une machine à meuler conforme à l'invention.

Sur les figures, l'invention est illustrée sous la forme d'une machine à meuler les bords de feuilles de verre, bien qu'elle puisse s'appliquer également à d'autres machines.

La feuille de verre 1 à meuler est montée sur un plateau support tournant 2, par exemple à ventouse. Celui-ci est mû lentement en rotation par un moteur d'entraînement 3 pendant le meulage.

L'outil de meulage 6 est monté sur un chariot 7. Le chariot 5 7 se déplace radialement par rapport à l'axe du plateau tournant 2 sur des rails 8 non représentés sur la figure 1. Un galet palpeur 11 également monté sur un chariot 12 pouvant être déplacé radialement par rapport à l'axe du plateau tournant 2 est décalé d'un angle α (alpha) par rapport à la direction de déplacement de l'outil de meulage 6 dans le 10 sens contraire à celui de la rotation du plateau tournant 2. Ce chariot 12 est aussi déplaçable sur des rails non représentés. Le chariot 12 portant le galet palpeur 11 peut être déplacé par l'intermédiaire d'une vis 14 actionnée par un moteur 16. Le moteur 16 est un moteur à couple constant qui maintient une pression constante du galet palpeur 11 contre la feuille de verre. Par l'action de ce moteur 16, on peut également 15 éloigner le chariot 12 du plateau 2 pendant les périodes de repos.

Un générateur tachymétrique 13 est couplé à la vis 14 ou au moteur 16 en vue du contrôle de la vitesse de modification de position du galet palpeur 11. Les signaux issus du générateur tachymétrique 13 20 sont utilisés pour réguler la pression de l'outil de meulage 6 sur le verre et sont pour cela fournis au dispositif de déclenchement de mesure 95. Le galet palpeur 11 est mû en rotation par un moteur 15.

La position du chariot 12 portant le galet palpeur 11 est relevée par l'indicateur de trajet 18. L'indicateur de trajet 18 a la 25 forme d'un contact glissant formant curseur qui se déplace le long d'une résistance 19 et qui prélève à cet endroit une tension électrique correspondant à la position du galet palpeur. Cette tension est amenée par l'intermédiaire de la ligne 20 au convertisseur analogique-numérique 21 dans lequel est formée une valeur numérique correspondante 30 qui est introduite ensuite en mémoire dans le registre à décalage 22.

Le registre à décalage 22 peut faire partie d'un micro-ordinateur. Le registre à décalage 22 qui est cadencé par un générateur de signaux d'horloge 23, qui est également couplé à l'arbre d'entraînement 24 du plateau tournant 2, de sorte que la cadence de 35 l'horloge dépend de la vitesse de rotation du plateau tournant 2. La sortie du registre à décalage 22 est connectée à l'entrée du convertisseur analogique 25 dont la sortie fournit une tension utilisée pour la commande de positionnement de l'outil de meulage.

Le registre à décalage 22 est conçu de telle façon que la

tension de consigne pour la commande de positionnement de l'outil apparaisse à la sortie du registre après un intervalle de temps égal au temps mis par le plateau tournant 2 pour tourner de l'angle α (alpha) compris entre les deux directions radiales qui passent par le galet palpeur 11 d'une part et l'outil de meulage 6 d'autre part ; c'est-à-dire qu'après rotation du plateau 2 de l'angle α (alpha), l'outil de meulage 6 occupe par rapport au centre du plateau tournant 2 la position qu'occupait le galet palpeur 11 avant ladite rotation.

Le positionnement de l'outil de meulage 6 est assuré par un moteur 28 fixé au bâti de la machine, qui agit par l'intermédiaire de la vis 29 sur le chariot 7 portant l'outil de meulage 6. Ce moteur 28 est mis en action par l'amplificateur de régulation 31 par l'intermédiaire de la ligne 30.

Le chariot 7 portant l'outil de meulage 6 est également pourvu d'un indicateur de trajet 34 qui a la forme d'un contact glissant formant curseur qui se déplace le long de la résistance 35. La tension électrique prélevée par l'indicateur de trajet 34 est transmise à l'amplificateur de régulation 31 par l'intermédiaire de la ligne 36 à titre de valeur réelle de la position de l'outil de meulage.

L'indicateur de trajet 34 a encore une autre fonction. Il régit en effet, en liaison avec un générateur tachymétrique 38 couplé à l'arbre du moteur 28, le régime de rotation du moteur 3 entraînant le plateau tournant 2. Ce réglage de la vitesse de rotation du plateau tournant à pour but de maintenir constante la vitesse de meulage effective. Lors d'une modification de position de l'outil de meulage 6, au déplacement de la tête de meulage se superpose le mouvement de rotation de la feuille de verre 1, ce qui mène à une augmentation ou à une diminution indésirable de l'effet de meulage. Pour compenser ces influences dues au système, on prévoit une modification de la vitesse de rotation du plateau tournant 2 en fonction de la position du chariot porte-outil et de la vitesse à laquelle la position du chariot porte-outil 7 se modifie, et à cet effet les tensions U_T et U_W provenant d'une part du générateur tachymétrique 38 et d'autre part de l'indicateur de trajet 34 sont introduites dans l'unité électronique 39. La tension de sortie U_S de l'unité électronique 39 est fournie, à titre de tension de consigne, à l'amplificateur de régulation 40 qui régit la vitesse de rotation du moteur d'entraînement 3 par l'intermédiaire de la ligne 41. A l'arbre 24 du moteur d'entraînement 3 est en outre couplée un autre générateur tachymétrique 42 dont la tension de sortie correspond à la valeur réel-

le de rotation et est fournie à l'amplificateur de régulation 40 par l'intermédiaire de la ligne 43.

Comme la figure 2 le montre en détail, entre le moteur de réglage 28 pour le chariot 7 et le chariot 7 proprement dit peut être intercalé un moteur à couple constant 45 qui maintient la pression de meulage de l'outil de meulage 6 constante ou la règle selon un programme pré-établi. Le réglage de la valeur de consigne souhaitée pour la pression de meulage s'effectue à l'aide du potentiomètre 46.

La pression de meulage exercée par l'outil de meulage 6 sur le bord de la feuille de verre est mesurée sous la forme des deux composantes de pression à l'aide de deux capsules dynamométriques 47 et 48. A cet effet, l'outil de meulage 6, y compris le moteur d'entraînement de la meule, est monté sur une plaque de montage 49 qui, pour sa part, est reliée mécaniquement au chariot 7 par l'intermédiaire des capsules dynamométriques 47 et 48. La composante de force mesurée par la capsule dynamométrique 47 dépend de la position du bord de la feuille de verre et peut aussi bien prendre une valeur positive qu'une valeur négative car cette position du bord de la feuille de verre par rapport à la meule peut varier de manière continue. Les valeurs provenant des deux capsules dynamométriques 47 et 48, converties en tensions électriques U_1 et U_2 sont introduites dans le calculateur 50 qui forme la somme géométrique U_{ist} des deux valeurs U_1 et U_2 . La tension U_{ist} constitue la valeur réelle du circuit de régulation. Cette valeur réelle et la valeur de consigne réglée par le potentiomètre 46 sont fournies à l'amplificateur de régulation 51 qui fait fonctionner le moteur à couple constant 45.

Comme mentionné plus haut, une régulation de la pression de meulage peut également s'effectuer suivant un programme pour tout le pourtour de la feuille de verre. La pression de meulage est alors diminuée à chaque coin de la feuille de verre 1 et est à nouveau accrue après traitement de ce coin. Dans ce cas, le potentiomètre 46 est remplacé par plusieurs potentiomètres qui sont mis en circuit ou hors circuit l'un à la suite de l'autre conformément au programme. Un circuit pour une telle programmation de la pression de meulage est illustré sur la figure 3.

La programmation représentée est prévue pour une feuille de verre à plusieurs coins. Elle recourt essentiellement à un compteur numérique de présélection 90 courant présentant 10 possibilités de présélection, grâce auquel on peut modifier la pression de meulage, en

au maximum 5 coins, en particulier la diminuer, puis la rétablir à sa valeur normale après passage du coin. Le potentiomètre R1 sert à régler la pression normale, tandis que la pression à chaque coin de la feuille de verre est réglée dans l'ordre par les potentiomètres R2 à R6. La tension de commande est fournie à l'amplificateur de régulation 51 par l'intermédiaire de la ligne 91 et du contact P1. Le potentiomètre R7 sert, lorsque tout le pourtour de la feuille de verre a été traité, c'est-à-dire au terme de l'opération de meulage, à supprimer la pression de meulage et à rétracter la tête de meulage dans sa position de départ. La tension de commande réglée au moyen du potentiomètre R7 est fournie à l'amplificateur de régulation 51 par l'intermédiaire du contact P2.

Les signaux de commande pour la modification de la pression de meulage au niveau des coins sont fournis par la machine tachymétrique 13. En effet, lorsque le galet palpeur 11 palpe un coin de la feuille de verre, ceci se traduit par une valeur de tension déterminée et par un changement de polarité de la tension. Ce signal formé d'une valeur de tension et du changement de polarité de la tension est utilisé comme un signal de commande pour l'activation du compteur de présélection 90. Etant donné que la pression de meulage ne doit être modifiée que pour des angles relativement aigus, le signal provenant de la machine tachymétrique 13 est tout d'abord transmis à un dispositif de déclenchement de mesure 95. A l'aide du potentiomètre 96, le point de commutation souhaité est réglé par ce dispositif de déclenchement de mesure 95, c'est-à-dire qu'il est établi à partir de quel seuil une modification de la pression de meulage doit être effectuée. Si la machine tachymétrique 13 signale un coin qui provoque l'activation du dispositif de déclenchement 95, le relais d1 est actionné pendant un court laps de temps. Le relais d2 est excité par le relais d1 et se maintient alors spontanément. Le relais d2 alimente en même temps le compteur numérique de présélection 90, qui à ce moment est encore à zéro, au moyen des impulsions qui proviennent du générateur 23 pilotant le registre à décalage 22 et couplé à l'arbre 24 du plateau tournant 2. Le compteur de présélection 90 est programmé de telle façon qu'après la rotation de la feuille de verre de l'angle α (alpha), le relais Z1 fonctionne. Ce relais Z1 assure que le potentiomètre R2 fournit à ce moment la valeur de la consigne tandis que précédemment, cette valeur de consigne était fournie par le potentiomètre R1. La présélection détermine pour quels angles de rotation du plateau de support 2 le potentiomètre R2 reste

enclenché. Lorsque le relais Z2 est activé, la tension de commande est ramenée sur le potentiomètre R1 et le circuit vers le dispositif d'effacement d3 est simultanément interrompu. Ceci fait déclencher le relais d2 ; par conséquent, le "timer" du compteur est interrompu et le
5 compteur de présélection est ainsi maintenu.

Si la machine tachymétrique 13 détermine ensuite le second point critique, le relais d2 est à nouveau fermé et l'opération décrite précédemment se répète, cette fois cependant par l'intermédiaire des relais de présélection Z3 et Z4. Pour les coins suivants, l'opération
10 tion décrite se répète à nouveau. Pour le troisième coin ce sont les relais de présélection Z5 et Z6 qui sont sollicités, au cas où la feuille de verre présente un quatrième et un cinquième coin, cette opération se répète encore par l'intermédiaire des relais de présélection Z7 et Z8 et respectivement Z9 et Z10. De cette façon, il est possible
15 de régler la pression de meulage à une valeur souhaitée pour au maximum 5 coins, de façon indépendante pour chacun d'eux, c'est-à-dire que chaque coin peut être traité au moyen d'une pression de meulage différente de celle appliquée lors du meulage des autres coins. Au terme de l'opération de meulage, le compteur numérique de présélection 90 est ramené
20 à zéro par l'intermédiaire de l'entrée d'effacement 98.

Le mode de fonctionnement de la machine à meuler représentée est le suivant. Le galet palpeur 11 et l'outil de meulage 6 se trouvent tout d'abord dans une position de repos rétractée. Dans cette position de repos du galet palpeur et de l'outil de meulage, la feuille de verre
25 1 est posée sur le plateau support 2 par exemple à ventouse. Dès que le plateau support est raccordé à la dépression, la feuille de verre est maintenue et le cycle peut être enclenché. Au moment de l'enclenchement, le plateau tournant 2 se met en mouvement. La vitesse de rotation du moteur d'entraînement 3 étant déterminée par l'indicateur de trajet
30 34, en fonction de la position de la tête de meulage 6, cette vitesse est une vitesse fixe définie à l'avance.

Le moteur 16 est mis sous tension, grâce à quoi le chariot 12 et le galet palpeur 11 se déplacent en direction de la feuille de verre jusqu'à ce que le galet palpeur 11 s'applique contre le bord de la
35 feuille de verre 1 sous la pression déterminée par le moteur 16 fonctionnant comme un moteur à couple constant. Dès que le chariot 12 s'est immobilisé, le dispositif de régulation électronique s'enclenche, ce qui fait débiter l'opération de meulage proprement dite. Le chariot 7 avec l'outil de meulage 6 est réglé décalé de l'angle α (alpha) par

rapport au galet palpeur et l'ensemble se déplace le long de la feuille de verre en maintenant le décalage initial. Le système de régulation, y compris la régulation de la pression de la meule fonctionne alors comme décrit précédemment.

5 La figure 4 illustre une autre forme d'exécution du dispositif conforme à l'invention qui se distingue de la forme d'exécution décrite plus haut par le fait que la tête de palpation et l'outil de meulage ne sont pas montés sur des chariots pouvant être déplacés de manière linéaire, mais chacun sur un bras oscillant pouvant pivoter, de sorte qu'ils sont chacun guidés suivant un trajet circulaire. La structure et le mode de fonctionnement de cette forme d'exécution sont tels que décrits ci-après.

15 La feuille de verre 1 à meuler est à nouveau montée sur un plateau tournant à ventouse 2 qui est mû en rotation par un moteur d'entraînement 53. L'outil de meulage 56 est monté à l'extrémité d'un bras oscillant 57 qui peut pivoter autour de l'axe de rotation 58. Le pivotement du bras oscillant 57 est obtenu par le moteur 59 qui détermine la position angulaire ϵ (epsilon) du bras oscillant 57 et ainsi la position de l'outil de meulage 56. Sur le bras oscillant 57 agit en outre le moteur à couple constant 60 disposé concentriquement à l'axe de rotation 58 qui, indépendamment de la position angulaire du bras oscillant 57 assure une pression de meulage constante ou, comme décrit précédemment, avec référence à la figure 3, une pression de meulage réglée le cas échéant selon un programme.

25 Un second bras oscillant 63 est monté sur l'axe de rotation 64 et est décalé par rapport au premier de l'angle β (beta), c'est-à-dire, dans le cas représenté, de 180° dans le sens de la rotation du plateau tournant 2. Le bras oscillant 63 a la même longueur que le bras oscillant 57 et porte le galet palpeur 65 à son extrémité externe. Un moteur 66 indépendant entraîne le galet palpeur 65 et maintient les pertes par friction aussi faibles que possible. Le moteur à couple constant 67 agissant sur le bras oscillant 63 assure, d'une part, que le galet palpeur 65 soit pressé contre le bord de la feuille de verre toujours avec une force constante et sert, d'autre part, après l'exécution du palpation, à ramener le bras oscillant 63 dans sa position de repos, ou avant le début de l'opération de meulage, c'est-à-dire après la pose de la feuille de verre 1, sur le plateau à ventouse 2, à amener le galet palpeur 65 contre le bord de la feuille.

La position du galet palpeur 65, c'est-à-dire la valeur de

l'angle de pivotement γ (gamma) est établie par l'indicateur d'angle 68 couplé également à l'axe de rotation 64 du bras oscillant 63. L'indicateur d'angle 68 fournit un signal correspondant à l'angle γ (gamma) sous la forme d'une tension continue qui est convertie en une

5 valeur numérique correspondante dans le convertisseur analogique-numérique 71. Le signal digitalisé est alors fourni au registre à décalage 72 qui est cadencé par le générateur de signaux d'horloge 74 couplé à l'arbre d'entraînement 73 du plateau tournant 2 et qui est agencé de telle façon que les valeurs introduites dans le registre à

10 décalage 72 apparaissent à la sortie du registre à décalage après un intervalle de temps dans lequel le plateau tournant 2 a tourné de l'angle β (beta), c'est-à-dire dans le cas de figure représenté de 180° . A partir du registre à décalage 72, qui peut aussi faire partie d'un micro-ordinateur, les signaux sont amenés au convertisseur

15 numérique-analogique 75 et la valeur de tension analogique apparaissant à la sortie de ce convertisseur 75 sert de tension de consigne pour l'amplificateur de régulation 76 qui commande le moteur de réglage 59 pour le bras oscillant 57 par l'intermédiaire de la ligne 77. L'indicateur d'angle 82 couplé à l'axe 58 du bras oscillant 57 fournit

20 la valeur réelle de la position angulaire ϵ (epsilon) du bras oscillant 57 qui sert de rétrosignal de la valeur réelle fournie par l'intermédiaire de la ligne 79 à l'amplificateur de régulation 76.

Pour compenser l'influence exercée par la position de la partie traitée du bord de la feuille de verre sur la vitesse de meulage

25 effective, le régime du moteur 53 du plateau tournant est à nouveau réglé en fonction de la position angulaire du bras oscillant 57 et de sa vitesse de pivotement. A cet effet, d'une part, la tension U_w de l'indicateur d'angle 82 et, d'autre part, la tension U_T de la machine tachymétrique 80 couplée à l'arbre 58 du bras oscillant 57 sont combi-

30 nées dans le composant électronique 84 de telle sorte que la tension de sortie U_g de ce composant électronique 84 soit fournie à l'amplificateur de régulation 85 à titre de tension de consigne pour le régime du moteur 53. La valeur réelle de régime provenant de la machine tachymétrique 78 est amenée par l'intermédiaire de la ligne 86 à

35 l'amplificateur de régulation 85.

Dans cette forme d'exécution également, il peut être prévu de régler la pression de meulage effective, qui dépend à nouveau de la position spatiale du bord de la feuille de verre, sur une valeur constante ou d'après un programme pré-établi. A cet effet, la valeur de

consigne de la pression de meulage est réglée par le potentiomètre 81 ou selon un programme donné pré-établi, comme décrit précédemment en référence à la figure 3, et est fournie à l'amplificateur de régulation 87 pour le moteur à couple constant 60. L'outil de meulage 56 lui-même
5 est monté sur le bras oscillant 57 avec intercalation de deux capsules dynamométriques 88, 89 qui fournissent au calculateur 92 la grandeur des deux composantes de la force de pression de meulage effective sous la forme de tensions électriques positives ou négatives. Le calculateur 92 forme la somme géométrique des deux valeurs de tension et la tension
10 résultante est fournie à l'amplificateur de régulation 87 à titre de valeur réelle du circuit de régulation.

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Procédé pour le positionnement d'un outil destiné au travail des bords ou de régions de la surface repérables par rapport aux bords d'une feuille de verre montée sur un plateau support tournant autour d'un axe, selon lequel l'outil de travail déplaçable en direction de l'axe du plateau de support est soumis à un guidage forcé le long des bords de la feuille de verre à travailler, caractérisé en ce que le programme de pilotage de l'outil de travail est déterminé par un organe palpeur qui peut se déplacer également en direction de l'axe de rotation du plateau support, qui est décalé d'un angle donné (α , β) en avant de l'outil de travail et qui suit les bords de la feuille de verre, les informations recueillies par l'organe palpeur étant stockées dans un registre à décalage, utilisées après un intervalle de temps correspondant au temps de rotation de l'angle (α , β) entre le point de contact de l'organe palpeur et le point de contact de l'outil de travail pour la commande du moteur déterminant la position de l'outil de travail.

2. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, comportant un plateau support (2) pour la feuille de verre (1) à travailler présentant un mécanisme d'entraînement en rotation autour d'un axe et un outil de travail pouvant être déplacé de manière linéaire en direction de l'axe de rotation du plateau support, caractérisé en ce que l'outil de travail (6) et un organe de palpation (11) sont montés chacun sur un chariot (12 ou 7) pouvant être déplacé de manière linéaire radialement vers l'axe de rotation du plateau support (2), les chariots étant décalés l'un par rapport à l'autre d'un angle α , le chariot (12) portant l'organe palpeur (11) étant pourvu d'un indicateur de trajet électrique (18, 19) et le chariot (7) portant l'outil de travail (6) étant pourvu d'un mécanisme d'entraînement à moteur (28), l'indicateur de trajet (18, 19) étant relié à un amplificateur de régulation (31) agissant sur le moteur (28) du mécanisme du chariot (7) portant l'outil de travail (6) par l'intermédiaire d'un registre à décalage (22) pour la fourniture des signaux de commande temporisés d'une manière correspondant au temps de parcours de l'angle de rotation α .

3. Dispositif pour l'exécution du procédé suivant la revendication 1 comportant un plateau support (2) pourvu d'un mécanisme d'entraînement en rotation (53) autour d'un axe pour la feuille de verre à travailler et un outil de travail (56) pouvant se déplacer suivant

un trajet circulaire et monté sur un bras oscillant, caractérisé en ce qu'un organe palpeur (65) est monté sur un second bras oscillant (63) dont l'axe de rotation est décalé d'un angle β par rapport à l'axe de rotation (58) du premier bras oscillant (57), le bras oscillant 63 portant l'organe palpeur (65) étant pourvu d'un indicateur d'angle électrique (68) tandis que le bras oscillant (57) portant l'outil de traitement (56) est pourvu d'un moteur (59) déterminant la position angulaire du bras oscillant (57), l'indicateur d'angle électrique (68) du bras oscillant (63) portant l'organe palpeur (65) étant relié à un amplificateur de régulation (76) agissant sur le moteur (59) du bras oscillant (57) qui porte l'outil de traitement (56) par l'intermédiaire d'un registre à décalage (72) pour la fourniture des signaux de commande temporisés d'une manière correspondant au temps de parcours de l'angle de rotation β .

4. Dispositif suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'indicateur de trajet (18, 19) ou l'indicateur d'angle (68) actionné par l'organe palpeur (11, 65) est un générateur de signaux numériques.

5. Dispositif suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'indicateur d'angle (68) actionné par l'organe palpeur (11, 65) comprend un générateur de signaux analogiques qui indique l'emplacement de l'organe palpeur (11, 65) par une tension électrique amenée par l'intermédiaire d'un convertisseur analogique-numérique sous une forme digitalisée au registre à décalage (22, 72).

6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le chariot (7) portant l'outil de traitement (6) ou le bras oscillant (57) portant l'outil de travail (56) est pourvu d'un indicateur de trajet (34, 35) ou d'un indicateur d'angle (68) indiquant la valeur réelle de la position de l'outil, les signaux de ces indicateurs étant fournis à l'amplificateur de régulation (31, 76).

7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que pour obtenir une pression constante de l'organe de palpation (11, 65) un moteur à couple constant (16, 67) agissant sur le chariot (7) portant l'organe de palpation ou sur le bras oscillant (63) portant l'organe de palpation (65) est prévu.

8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce qu'entre le moteur (28, 59) de l'outil de travail (6, 56) et le chariot porte-outil (7) ou le bras oscillant (57) est intercalé un moteur à couple constant (45, 60) réglant la pression de

l'outil de travail (6, 56).

9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la valeur réelle de la pression de l'outil de travail est mesurée par au moins une capsule dynamométrique (47, 48, 88, 89) intercalée entre l'outil de travail et le porte-outil (49) ou le bras oscillant (57), dont les signaux de sortie sont fournis à l'amplificateur de régulation (51,87) activant le moteur à couple constant (45, 60).

10. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisé en ce qu'une machine tachymétrique (38 ou 80) est connectée au moteur (28) du chariot porte-outil (7) ou à l'axe de rotation (58) du bras oscillant (57) portant l'outil, les signaux de cette machine étant fournis en même temps que les signaux provenant de l'indicateur de trajet (34, 35) ou de l'indicateur d'angle (82) à une unité d'exploitation (39, 84) dont le signal de sortie active un amplificateur de régulation (40, 85) pour le moteur d'entraînement en rotation (3, 53) du plateau support (2).

11. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 2 à 10, caractérisé en ce que l'organe de palpation (11, 65) a la forme d'un galet palpeur roulant sur le bord de la feuille de verre.

12. Dispositif suivant la revendication 11, caractérisé en ce que le galet palpeur (65) est entraîné.

13. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 2 à 12, caractérisé en ce que l'outil de travail (6, 56) est une tête de meulage servant à meuler les bords de la feuille de verre (1).

14. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 2 à 12, caractérisé en ce que l'outil de travail (6, 56) est un outil servant à appliquer une peinture ou une pâte conductrice électrique sous la forme d'un ruban sur les bords ou sur la zone marginale de la feuille de verre (1) adjacente à ces bords.

Fig. 1

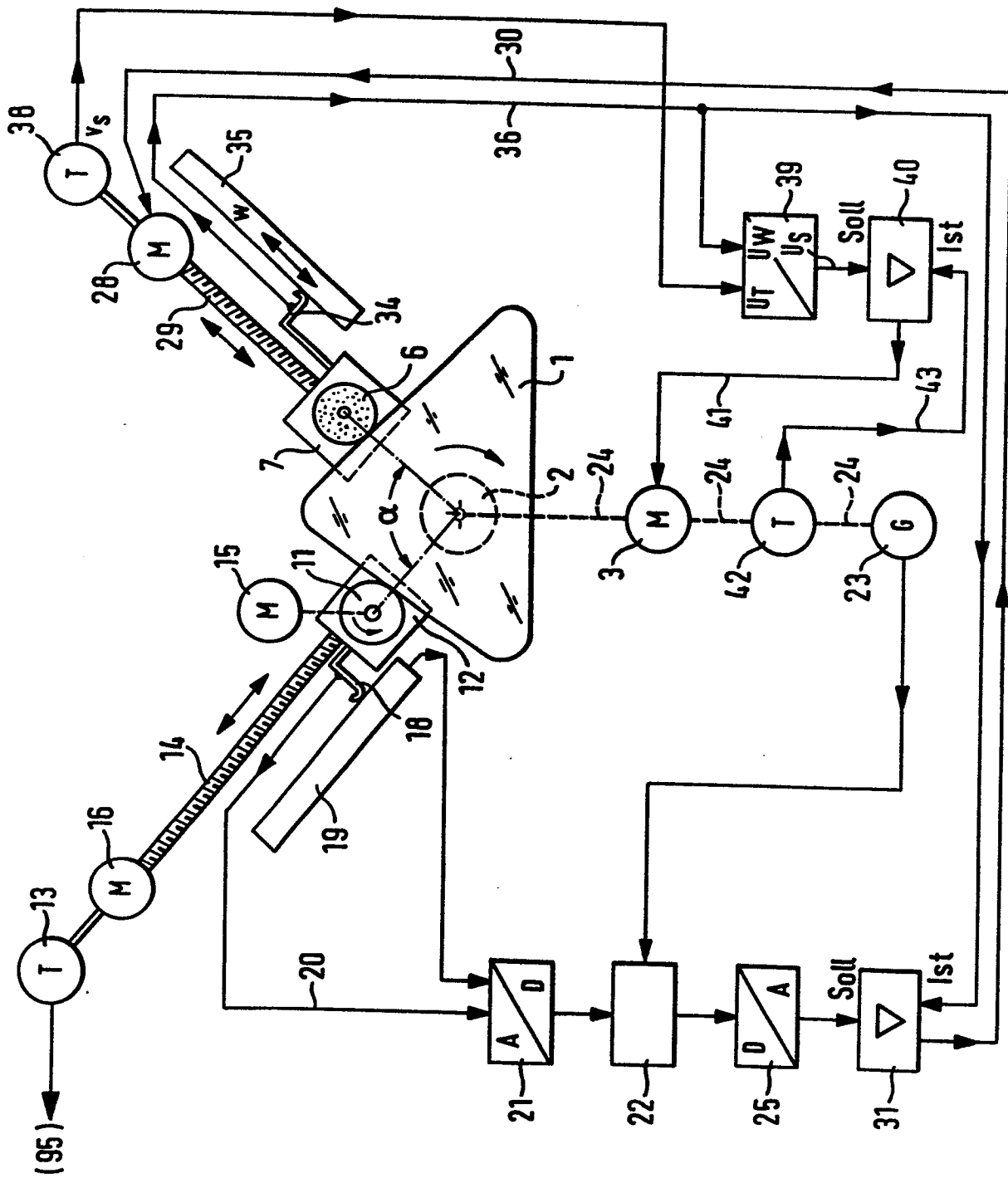


Fig. 3

