RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 471 829**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 80 23337**

(54) **Installation pour déplacer un chalumeau de soudure lors de l'exécution de cordons de soudure, notamment de cordons de soudure circulaires.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **B 23 K 7/10, 9/12, 37/00.**

(22) Date de dépôt..... 31 octobre 1980.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *RFA, 19 décembre 1979, n° P 29 51 073.4.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 26 du 26-6-1981.

(71) Déposant : Société dite : MESSER GRIESHEIM GMBH, résidant en RFA.

(72) Invention de : Günter Hahn.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger, 115, bd Haussmann, 75008 Paris.

La présente invention est relative à une installation pour déplacer un chalumeau de soudure lors de l'exécution de cordons de soudure, notamment de cordons de soudure circulaires, à l'aide d'un mécanisme de propulsion comportant un moteur de propulsion et une commande de ce moteur de propulsion.

Avec cette définition on se réfère à un état de la technique tel que celui connu par exemple par le document DT-OS 22 43 460. L'installation décrite dans ce document comporte un moteur de propulsion grâce auquel le mécanisme de propulsion et donc le chalumeau de soudure, est susceptible d'être déplacé orbitalement autour d'un tube à souder. La pratique a montré qu'avec des installations de ce type, la constante de la vitesse de déplacement en rotation susceptible d'être obtenue se situe dans un ordre de grandeur pour lequel des cordons de soudure impeccables ne sont pas toujours garantis. Ces variations de la vitesse de déplacement sont notamment imputées aux efforts d'inertie intervenant de façon variable lors du déplacement du mécanisme de propulsion autour d'un tube.

Il s'est avéré en outre qu'aussi bien dans le cas des mécanismes de propulsion orbitaux mentionnés ci-dessus que dans le cas de mécanismes de propulsion longitudinaux, où le moteur de propulsion est relié par l'intermédiaire d'engrenages et de roues dentées avec les roues d'entraînement du mécanisme de propulsion, le jeu dans la transmission exerce une influence sur la constance de la vitesse de déplacement. Cette influence revêt une intensité particulière lors de la commutation d'un déplacement vers l'avant sur un déplacement vers l'arrière dans le cas de mécanismes de propulsion longitudinaux, auquel cas des retards de déplacement interviennent. Dans le cas de mécanismes de déplacement orbital, des variations brusques de vitesse interviennent lors du passage du déplacement en montée au déplacement en descente, ou bien inversement, grâce à quoi également le déroulement de l'opération de soudure ainsi que la qualité de cette soudure sont influencés de façon négative.

Le but de la présente invention est d'éviter les inconvénients des installations connues et de créer une installation du type précédemment décrit, grâce à laquelle on puisse obtenir une constance de vitesse se traduisant par des cordons de soudure impeccables, et d'autre part, une évolution de la

vitesse ne présentant pas d'à-coups ou de retards.

A cet effet, l'invention concerne une installation caractérisée en ce qu'un dispositif de freinage et d'accélération est associé au moteur de propulsion. On obtient ainsi avantageusement une vitesse de déplacement constante, exempte d'à-coups et de retards, et non influencée par le jeu de la transmission, et ainsi les défauts de soudure imputables à une modification de la vitesse de déplacement se trouvent évités. De préférence, le dispositif de freinage et d'accélération comporte un moteur auxiliaire couplé mécaniquement avec le moteur du mécanisme de propulsion, ce moteur auxiliaire étant de préférence affecté d'une valeur de consigne du courant de charge dépendant de la valeur réelle du courant du moteur de propulsion.

D'autres caractéristiques avantageuses de l'installation conforme à l'invention, vont être expliquées plus en détail au cours de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation préféré de l'invention, représenté sur les dessins ci-joints dans lesquels :

- la figure 1 représente une installation conforme à l'invention,
- la figure 2 est un diagramme courant/vitesse.

La figure 1 montre, selon une représentation schématique, un mécanisme de propulsion 10 maintenu sur un guidage 12 placé autour d'un tube 11 et qui peut ainsi être guidé orbitalement autour du tube 11. Sur le mécanisme de propulsion sont fixés, de manière connue, un chalumeau de soudure 13 ainsi que des dispositifs, non représentés plus en détail, de positionnement et de suspension de ce chalumeau, ainsi qu'un galet d'alimentation de fil. Le brûleur 13 est relié par un ensemble de conducteurs souples, non représentés, avec une source de courant de soudure également non représentée. L'entraînement du mécanisme de propulsion 10 comporte un moteur de propulsion 14 dont le rotor est relié à une roue dentée 15 engrenant sur une roue dentée d'entraînement 16 qui est en liaison avec la roue 17 du mécanisme de propulsion.

Au moteur de propulsion 14 est associé un dispositif de freinage et d'accélération 18 comportant un moteur auxiliaire 19 dont le rotor est également en liaison par l'intermédiaire d'une roue dentée 20 avec la roue dentée d'entraînement 16. La roue dentée 20 et la roue dentée 15 sont alors d'une

constitution identique. Bien entendu, au lieu du couplage mécanique ainsi décrit, du moteur de propulsion 14 et du moteur auxiliaire 19 par l'intermédiaire des roues dentées 15, 16 et 20, il peut être également prévu un autre couplage mécanique des moteurs 14 et 19. C'est ainsi qu'il est également avantageusement possible de relier les deux rotors des moteurs 14 et 19 et de mettre en prise un seul des rotors par l'intermédiaire d'une roue dentée avec la roue dentée d'entraînement 16.

Au moteur de propulsion 14 est associée une commande 22 de ce moteur de propulsion, cette commande comportant un comparateur 23 de valeur de consigne et de valeur réelle de la vitesse de rotation, comparateur dont une entrée 24 est reliée à un indicateur de valeur de consigne 26 et dont l'autre entrée 25 est reliée à un indicateur de valeur réelle de rotation 27. La sortie 28 de l'amplificateur 23 est reliée, avec interposition d'un amplificateur de régulation de courant du moteur 29 et d'un étage terminal du moteur 30, avec l'entrée 31 du moteur de propulsion 14. L'amplificateur de régulation de courant 29 reçoit un signal d'un indicateur de valeur réelle du courant du moteur 32 ainsi qu'un signal de valeur réelle de la tension du moteur (conducteur 21). L'indicateur de valeur de consigne 26 revêt la forme d'un indicateur de valeur de consigne numérique et est relié à l'amplificateur de régulation 23 par l'intermédiaire d'un convertisseur numérique-analogique 33 susceptible d'être mis en circuit et hors circuit par l'intermédiaire d'un organe temporisé 34.

A l'entrée 35 du moteur auxiliaire 19, est associée une commande 36 du moteur auxiliaire, comportant un amplificateur de régulation du courant moteur 37 avec un étage terminal 38 branché à la suite. L'entrée 39 de l'amplificateur 37 est reliée à un indicateur de valeur de consigne 40, tandis que l'entrée 41 de l'amplificateur de régulation 37 est en liaison avec l'indicateur de valeur réelle 32 du courant du moteur de propulsion. L'indicateur de valeur réelle de courant auxiliaire est désigné par 42 et relié à l'entrée 43 de l'amplificateur de régulation 37.

Le mode de fonctionnement de l'installation ainsi décrite va être expliqué plus en détail ci-après.

Le réglage de la valeur de consigne de la vitesse s'effectue par l'intermédiaire des trois commutateurs numéri-

ques, par exemple prévus,de l'indicateur de valeur de consigne 26, qui possède ainsi une gamme de réglage maximale de 999 mm par minute. Dans le convertisseur numérique-analogique 33, la vitesse présélectionnée est convertie en une tension analogique proportionnelle et appliquée aux amplificateurs successifs 23, 29, 30 et ceci lorsque l'organe de temporisation 34 libère le passage du signal. Grâce à l'organe de temporisation 34, le temps s'écoulant entre l'arrivée d'une impulsion de démarrage délivrée par exemple par un émetteur de programme et la libération des amplificateurs successifs 23, 29 et 30, peut être adapté aux exigences pratiques (retard du mécanisme de propulsion après établissement du courant de soudure).

Le moteur de propulsion 14 se déplace alors avec une vitesse de rotation correspondant à la valeur de consigne ainsi réglée. Pour la régulation et la stabilisation de cette vitesse de rotation, la tension délivrée par l'indicateur de valeur réelle 27, lequel est constitué de préférence par un générateur tachymètrique, est appliquée avec compensation au comparateur 23 de valeur réelle de la vitesse de rotation, et par ailleurs l'amplificateur de régulation du courant moteur 29 comporte une tension de régulation proportionnelle à la chute de tension dans le moteur de propulsion 14. A la sortie du comparateur 23 apparaît la tension de consigne pour l'amplificateur 29. Elle correspond à la tension différentielle entre la tension de consigne (réglée) et la valeur réelle de la vitesse de rotation délivrée par le tachymètre.

La chute de tension aux bornes de l'indicateur 32 de valeur réelle du courant est proportionnelle à cette valeur réelle du courant et est appliquée à l'amplificateur de régulation de courant 29 et comparée dans celui-ci avec la tension de consigne obtenue à partir de l'amplificateur 23. Grâce à cette combinaison qui peut être considérée également comme une régulation superposée, l'amplificateur de régulation 29 agit en fonctionnement normal, tandis que le régulateur du courant 29 devient par exemple efficace lors de la surcharge et maintient ainsi constant le courant du moteur.

Le moteur auxiliaire 19 est couplé mécaniquement avec le moteur de propulsion 14 comme cela a été indiqué ci-dessus. Ainsi,dans le cas normal, le moteur auxiliaire 19 développe un couple opposé à celui du moteur de propulsion 14. La

valeur de ce couple est déterminée par la tension négative réglée à l'indicateur de valeur de consigne auxiliaire (potentiomètre) 40 et par la chute de tension positive à l'indicateur de valeur réelle du courant 32. Ces deux tensions sont appliquées aux entrées 39, 41 de l'amplificateur de régulation 37, où elles forment une valeur de consigne du courant et sont comparées avec la valeur réelle du courant en provenance de l'indicateur de valeur réelle du courant auxiliaire 42. Pour éviter les fluctuations de réglage, la tension d'induit du moteur auxiliaire 19 est également appliquée par contre-couplage à l'amplificateur de régulation 37.

Le branchement décrit ci-dessus détermine lors du déplacement en descente (voir flèche A sur la figure 1) du fait d'un prélèvement du courant plus réduit par le moteur de propulsion 14, une chute de tension plus réduite sur l'indicateur de valeur réelle 32, si bien que la valeur de consigne négative prédomine dans l'amplificateur de régulation 37. La conséquence en est une amplification du couple négatif du moteur auxiliaire 19. On empêche ainsi que le moteur de propulsion 14 soit commuté de l'entraînement sur le freinage, car il est ainsi chargé en permanence. Lors du déplacement en montée (voir la flèche B sur la figure 1), c'est par contre la valeur de consigne positive du courant en provenance de l'indicateur 32 qui prédomine dans le régulateur 37 sur la valeur de consigne négative de charge en provenance du potentiomètre 40. Dans ce cas, le moteur auxiliaire 19 soutient alors le moteur de propulsion 14 par un couple positif.

Sur la figure 2 sont représentées les corrélations entre le courant du moteur de propulsion (courbe 1), le courant du moteur auxiliaire (courbe 2) et la vitesse de déplacement (courbe 3) en fonction de la position du mécanisme de propulsion 10 sur un tube parcouru de façon lévogyre à partir de la position 12 heures. Comme le montre la courbe 1, le moteur de propulsion 14 consomme également du courant lors du déplacement en descente et ne commute donc pas de propulsion sur freinage. Le moteur auxiliaire (voir courbe 2) intervient jusque peu avant la position 6 heures comme générateur, c'est-à-dire qu'il freine puis, lors du déplacement en montée, il consomme un courant allant jusqu'à environ 200 mA, c'est-à-dire qu'il délivre un couple supplémentaire important. La vitesse de déplacement (courbe 3)

reportée sur le diagramme sous forme de tension du tachymètre, montre un comportement exempt d'à-coups et de retards et s'écarte lors du déplacement en montée seulement de moins de 2 % de la valeur de consigne. En outre, pendant l'enregistrement de ces courbes 1 à 3, une traction intense est exercée sur l'ensemble de conducteurs souples, en sens inverse du déplacement, aux instants a, b et c. L'influence sur la vitesse de déplacement est dans ce cas nettement inférieure à 0,5 % et donc négligeable. Ces écarts réduits de la vitesse du mécanisme de propulsion à partir de la valeur de consigne, ne provoquent toutefois aucun défaut de soudure, si bien que le but initialement fixé est atteint par l'invention.

REVENDICATIONS

1.- Installation pour déplacer un chalumeau de soudure lors de l'exécution de cordons de soudure, notamment de cordons de soudure circulaires, à l'aide d'un mécanisme de propulsion comportant un moteur de propulsion et une commande de ce moteur de propulsion, installation caractérisée en ce qu'un dispositif de freinage et d'accélération (18) est associé au moteur de propulsion (14).

2.- Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de freinage et d'accélération (18) comporte un moteur auxiliaire (19) qui est couplé mécaniquement avec le moteur de propulsion (14).

3.- Installation selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le moteur auxiliaire (19) est susceptible d'être affecté d'une valeur de consigne de courant de charge dépendant de la valeur réelle du courant du moteur de propulsion (14).

4.- Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la commande (22) du moteur de propulsion comporte un comparateur (23) de valeur de consigne et de valeur réelle de vitesse de rotation, dont les entrées (24 ou bien 25) sont reliées à un indicateur de valeur de consigne (26) et à un indicateur de valeur réelle (27) de vitesse de rotation, et dont la sortie (28), avec interposition d'un amplificateur (29) de régulation du courant du moteur et d'un étage terminal du moteur (30) est en liaison avec l'entrée (31) du moteur de propulsion (14), l'amplificateur de régulation de courant (29) étant en outre susceptible de recevoir un signal de l'indicateur (32) de valeur réelle du courant du moteur et un signal de valeur réelle de la tension du moteur.

5.- Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le moteur auxiliaire (19) est en liaison par l'intermédiaire d'un étage terminal (38) avec un amplificateur de régulation de courant (37), dont les entrées (39, 41) sont reliées, d'une part, avec un indicateur de valeur de consigne (40) et, d'autre part, avec l'indicateur (32) de valeur réelle du courant du moteur de propulsion.

6.- Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'indicateur de valeur de consigne (40) délivre une valeur de consigne négative.

2471829 I

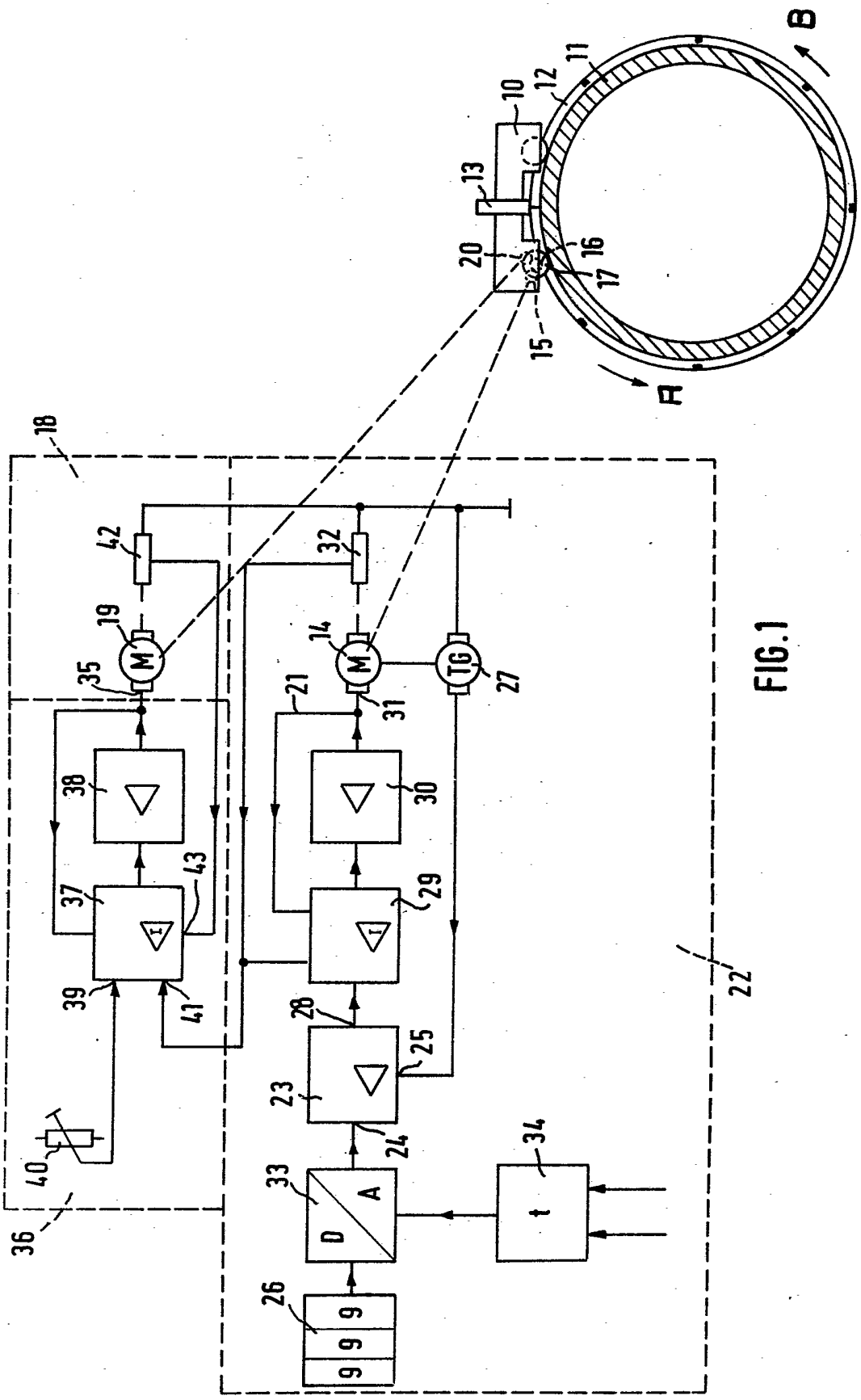


FIG.1

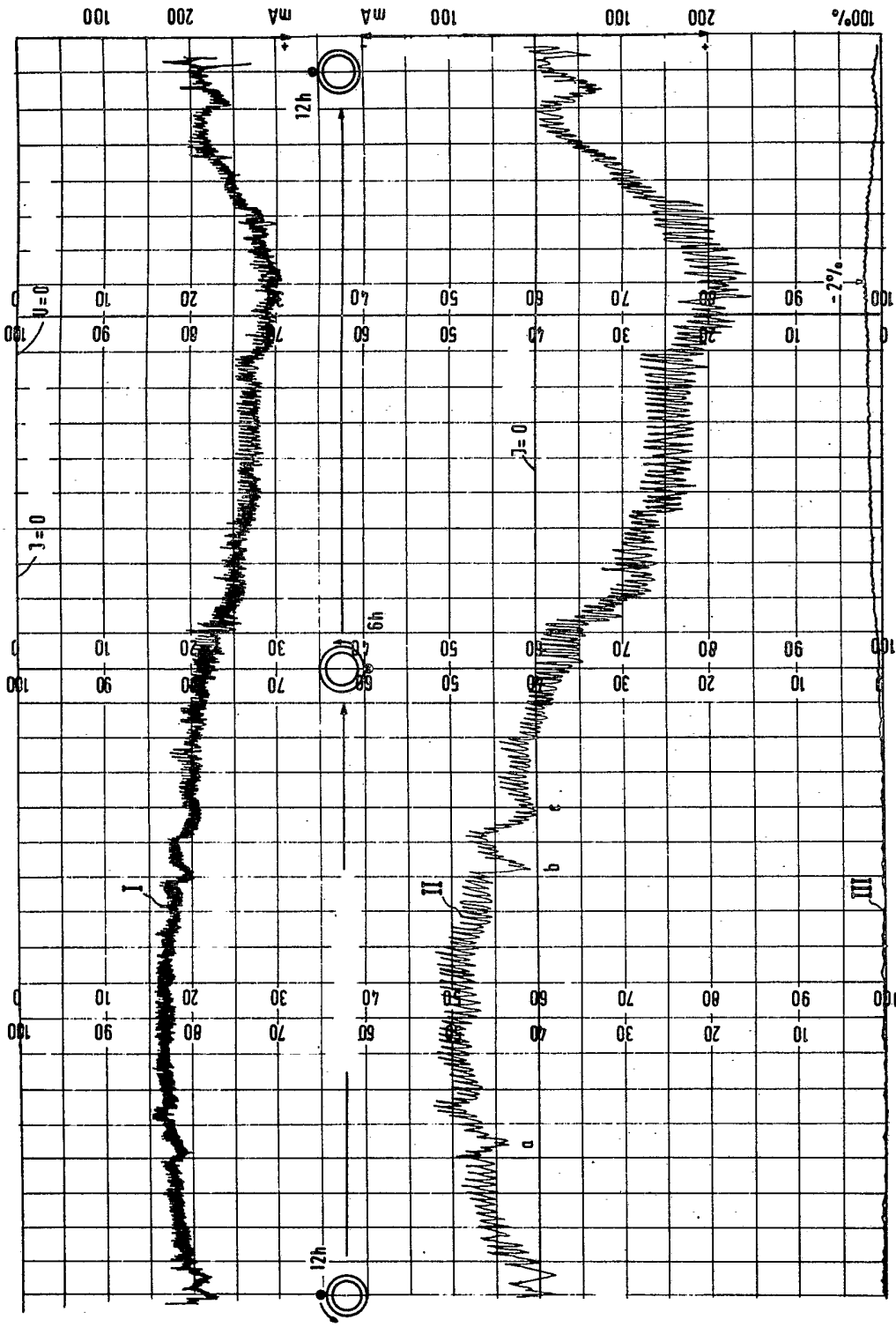


FIG.2