

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 21 décembre 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 26 du 27 juin 1986.

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

⑦1 Demandeur(s) : *MCB.* — FR.

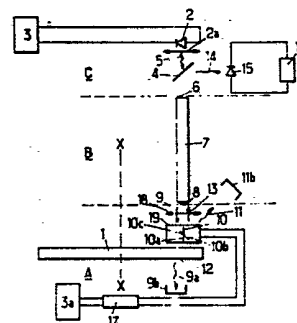
⑦2 Inventeur(s) : Jean-Marie Pierre Edgard Renaud, Paul
Gambs, Jean-Claude Camille Perrot et Jacques André
Joseph Taillebois.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Plasseraud.

⑤4 Dispositif optique de repérage de position.

⑤7 Le dispositif comprend un émetteur de lumière 2, un coupleur optique bi-directionnel 4, une fibre optique 7, une série de micro-miroirs 10 disposés entre la fibre et le disque 1 portant les pistes codées (un miroir en face de chaque piste), des moyens 17 pour amener successivement un micro-miroir et un seul dans la position active 10a, les autres étant dans la position de repos 10b, un lecteur opto-électronique 15 émettant — en réponse à la lumière réfléchiée par un miroir en position 10a à travers la fibre optique et renvoyée en partie par le coupleur pour constituer une impulsion de lumière 14 — des signaux électriques, et une unité 16 de traitement de ces signaux.



FR 2 575 284 - A1

"DISPOSITIF OPTIQUE DE REPERAGE DE POSITION"

La présente invention concerne les dispositifs optiques de repérage par diascopie de la position d'un élément mobile.

On sait qu'un tel dispositif comprend, d'une part, un 5 disque ou une réglette comportant plusieurs pistes, chacune avec une succession de zones opaques (réfléchissantes) et de zones transparentes fines alternantes et, d'autre part, un ensemble de lecture comportant, entre autres, une source de lumière et un ou plusieurs photodétecteurs qui détectent pour chaque piste 10 si c'est une zone opaque (réfléchissante) ou une zone transparente qui est présente devant le ou les photodétecteurs; le disque ou la réglette, d'une part, et l'ensemble de lecture, d'autre part, sont mobiles l'un par rapport à l'autre soit en rotation (cas du disque), soit en translation (cas de la 15 réglette). De plus au(x) photodétecteur(s) peut être associée une unité électronique de traitement des signaux émis par le(s) photodétecteur(s).

Généralement l'ensemble des moyens précisés se trouve disposé dans un volume réduit, ou bien, lorsque ces moyens 20 sont éloignés les uns des autres, des conducteurs assurent les liaisons électriques, notamment entre les moyens d'alimentation en énergie, le système opto-électronique constituant ensemble de lecture et l'unité électronique de traitement des signaux.

25 Dans certaines applications il existe une distance non négligeable entre l'ensemble de lecture et l'unité électronique de traitement des signaux. Il y a lieu d'éviter toute liaison électrique entre ces deux ensembles du fait qu'une telle liaison risquerait d'être perturbée par des parasites, 30 notamment en cas de transmission analogique des signaux en-

tre l'ensemble de lecture et l'unité électronique de traitement des signaux.

La présente invention vise à permettre de réaliser un dispositif optique de repérage par diascopie de la position
5 d'un élément mobile éloigné de l'unité électronique de traitement des signaux qui représentent cette position, en évitant tout parasite.

Conformément à l'invention, on réalise un dispositif de repérage de position qui est caractérisé
10 en ce qu'il est constitué en trois parties, à savoir :

- un capteur de données qui coopère avec l'élément porteur de code de position comportant les pistes codées optiquement;

- un module opto-électronique avec une unité électronique de traitement des signaux; et

- des moyens de transmission optique bi-directionnelle à fibre(s) optique(s);

et en ce que :

- le module comprend : au moins un émetteur opto-électronique de lumière ; un coupleur bi-directionnel de faisceau
20 optique ; et un lecteur opto-électronique, associé à l'unité de traitement pour traiter les signaux électriques émis par ce lecteur opto-électronique en réponse à des signaux lumineux ; l'alimentation de l'émetteur opto-électronique et
25 du lecteur opto-électronique du module étant assurée par des moyens d'alimentation électrique ; et l'émetteur, le coupleur bi-directionnel et le lecteur étant disposés par rapport à une des extrémités des moyens de transmission optique bi-directionnelle de manière que l'émetteur puisse
30 envoyer de la lumière sur cette extrémité, grâce à ce coupleur, et le récepteur recevoir de la lumière depuis cette extrémité, grâce à ce coupleur; et

- ledit capteur comprend, pour coopérer avec l'élément porteur de code de position comportant les pistes codées optiquement: une série de micro-miroirs de modulation par
35 réflexion, à savoir un micro-miroir en regard de chaque

piste codée et en face de la seconde extrémité desdits moyens de transmission optique bi-directionnelle et pouvant pivoter entre une première position, dans laquelle il laisse passer la lumière en provenance de cette seconde extrémité des moyens de transmission optique pour qu'elle atteigne la piste codée associée et en retour depuis une zone réfléchissante de cette piste codée vers ladite seconde extrémité, et une seconde position, dans laquelle il réfléchit la lumière en provenance de cette seconde extrémité ; des moyens pour solliciter les micro-miroirs dans la seconde position; une unité de commande apte à amener, successivement et cycliquement, les micro-miroirs, un par un, dans la première position; et une source d'alimentation autonome alimentant l'unité de commande.

15 Avantageusement :

- un système optique est disposé entre la seconde extrémité des moyens de transmission optique et les micro-miroirs, devant le lecteur opto-électronique du module, et/ou entre l'émetteur opto-électronique et la première extrémité des moyens de transmission optiques;

- la source d'alimentation autonome du capteur est constituée avantageusement par une pile électrique, une cellule photovoltaïque alimentée en lumière extérieure par une fibre optique, ou une source d'alimentation locale par microgénération;

- Le coupleur bi-directionnel est un miroir semi-transparent.

L'invention pourra, de toute façon, être bien comprise à l'aide du complément de description qui suit, ainsi qu'à l'aide des dessins ci-annexés, lesquels complètent et dessins sont, bien entendu, donnés surtout à titre d'indication.

La figure 1 illustre schématiquement l'ensemble du dispositif optique de repérage de position doté des perfectionnements selon l'invention, en montrant ses trois unités constitutives, à savoir le capteur, les moyens optiques de

transmission et le module.

La figure 2 représente les composants des trois unités illustrées sur la figure 1.

La figure 3 illustre la série de micro-miroirs du dispositif des figures 1 et 2.

La figure 4 illustre une variante de la figure 3.

Selon l'invention et plus spécialement selon celui de ses modes d'application, ainsi que selon ceux des modes de réalisation de ses diverses parties, auxquels il semble qu'il y ait lieu d'accorder la préférence, se proposant, par exemple, de réaliser un dispositif optique de repérage de position, on s'y prend comme suit ou d'une manière analogue.

L'invention est décrite ci-après dans un mode de réalisation préféré s'appliquant au repérage d'une position angulaire, l'organe mobile d'axe X-X portant, solidaire de lui en rotation, un disque codé 1 avec plusieurs pistes codées concentriques, chacune avec une succession de très fines zones alternativement opaques (réfléchissantes) et transparentes dans le sens périphérique.

En se référant plus particulièrement à la figure 2 sur laquelle on a séparé par des traits interrompus le capteur A, le système à fibre(s) optique(s) de transmission lumineuse B constitué par exemple par un câble optique à une ou plusieurs fibres, et le module opto-électronique C (ensembles A, B et C que l'on retrouve sur la figure 1), on voit que l'appareil selon l'invention comprend essentiellement :

- un premier émetteur opto-électronique de lumière 2, constitué par exemple par une diode électroluminescente et alimenté par des moyens d'alimentation 3, par exemple extérieurs et constitués par la source générale d'électricité qui est disponible;

- un coupleur bi-directionnel de faisceau optique, constitué par exemple par un miroir semi-transparent 4;

- un système optique 2a qui fait converger sur la surface 6 constituant la première extrémité du système de transmission optique B (réalisé par exemple au moyen d'au

moins une fibre optique 7) la lumière 5 émise par l'émetteur opto-électronique 2 et traversant le miroir semi-transparent 4;

5 - un système optique 18, disposé en regard de la surface 8 constituant la seconde extrémité des moyens de transmission à fibre(s) optique(s) 7, pour contrôler les rayons 9 en provenance de cette, ou ces, fibres optiques;

10 - une série 19 de micro-miroirs 10, comme représenté sur la figure 3, ces micro-miroirs 10, à savoir un micro-miroir par piste codée du disque 1, étant placés avec le système optique 18 entre la surface 8 de la fibre optique 7 et les pistes codées du disque 1 et chaque micro-miroir 10 pouvant occuper une première position 10a représentée en traits pleins perpendiculaires à la surface 12 du disque 1 et une
15 seconde position 10b représentée en traits interrompus parallèle à cette surface 12 (voir également figure 3), position 10b dans laquelle les rayons 9 sont réfléchis en tant que rayons 11;

20 - des moyens (non représentés) pour maintenir normalement tous les micro-miroirs 10 dans la seconde position 10b;

- une unité de commande 17 apte à amener, successivement et cycliquement, les micro-miroirs 10, un par un, dans la première position 10a;

25 - une source d'alimentation autonome 3a constituée avantageusement par une pile électrique, une cellule photovoltaïque alimentée en lumière extérieure par une fibre optique, ou une source d'alimentation locale par microgénération, cette source alimentant l'unité de commande 17;

30 - un lecteur opto-électronique 15 constitué par exemple par un photo-détecteur, ce lecteur émettant une impulsion électrique en réponse à une impulsion de lumière 14 reçue à partir de l'extrémité 6 de la fibre 7 après réflexion sur le miroir semi-transparent 4 ; et

35 - une unité de traitement 16 des impulsions électriques produites par le lecteur 15.

Le codeur peut également comporter :

- un système optique (non représenté) entre le miroir semi-transparent 14 et la diode 15 ;

5 - un piège à lumière 9b dirigé vers la surface 12 du disque codé 1 pour absorber les rayons tels que 9a non réfléchis par un micro-miroir 10 en position 10b et ayant traversé une zone transparente du disque 1 et/ou un piège à lumière 11b pour absorber les rayons tels que 11.

10 En ce qui concerne plus particulièrement les micro-miroirs 10 et l'unité de commande 17 de ceux-ci, ils peuvent être constitués par des micro-volets réfléchissants en aluminium oscillant autour de leur axe 10c, des ressorts les sollicitant normalement dans une position de repos 10b; par contre l'unité 17 commande l'amenée, l'un après l'autre, de chacun des micro-miroirs à l'autre position, active, 10b.

15 Les micro-volets 10 et leur unité de commande 19 peuvent être réalisés par exemple comme décrit dans la demande de brevet n° 81 04778 (n° de publication 2 478 352) déposée le 10 mars 1981 par CENTRE ELECTRONIQUE HORLOGER SA, ce qui permet de les obtenir sous la forme d'un élément pouvant
20 être commandé par des impulsions en provenance de l'unité de commande 17 avec une dépense réduite en énergie.

Au cours du fonctionnement un micro-miroir 10 et un seul se trouve en position 10a; pour ce micro-miroir la lumière 9 en provenance de la fibre 7 atteint la piste codée
25 du disque 1 correspondant à ce micro-miroir

- si une zone transparente se trouve en regard de ce miroir la lumière sort sous le disque A en tant que rayonnement 9a, vers le piège éventuel 9b;

30 - si une zone réfléchissante se trouve en regard de ce miroir la lumière est réfléchie vers la fibre 7 en tant que rayonnement 13, et, à travers la fibre 7, frappe le miroir semi-transparent 4 et est réfléchie en tant que rayonnement 14 qui excite le lecteur 15 qui émet une impulsion électrique vers l'unité de traitement 16.

35 Les autres micro-miroirs 10 se trouvent en position 10b et la lumière en provenance de la fibre 7 est réfléchie

par un tel micro-miroir 10 en tant que rayonnement 11 qui n'atteint pas la fibre 7, mais se dirige vers le piège éventuel 11b.

L'unité de commande 17 amène l'un après l'autre les
5 micro-miroirs en position active 10a et on réalise ainsi une conversion parallèle/série, les pistes étant lues l'une après l'autre et avec émission d'un groupe d'impulsions lumineuses 13 ou d'absences d'impulsion lumineuse (en autant de positions qu'il y a de pistes codées), une impulsion lumineuse 13 correspondant à une zone réfléchissante et une absence d'impulsion à une zone transparente de la piste correspondant à la position en cause. Les lectures successives se manifestent donc par des groupes successifs d'impulsions lumineuses 13 et d'absences d'impulsion, une telle impulsion
10 correspondant donc à une zone réfléchissante.
15

Les impulsions lumineuses précitées 13 sont transmises par la fibre optique 7 et renvoyées par le miroir semi-transparent 4 en impulsions de lumière 14 qui sont transformées en impulsions électriques par le lecteur 15, ces dernières étant
20 traitées dans l'unité 16.

Sur la figure 1 on a représenté

- les unités du capteur A avec le disque codé 1, du câble optique B constituant les moyens de transmission à fibres optiques et du module C avec ses sorties C_1 vers les
25 moyens d'utilisation des signaux de sortie du module C; et
- les connecteurs B_1 et B_2 du câble optique B respectivement avec le capteur A et le module C.

Le fonctionnement du dispositif selon l'invention comporte une première période de mise en service de l'ordre
30 de 0,5 à 1 seconde, dans le cas d'une génération photovoltaïque de courant, mais qui peut être de durée différente pour un autre type de source d'énergie.

Cette période de mise en service est suivie par un premier cycle de travail comportant l'activation de l'émetteur
35 opto-électronique 2 et du lecteur optique à multiplexage, par la série de micro-miroirs. Cette période de travail

dure environ 2ms.

On prévoit ensuite un temps de repos ou de recharge de la source d'énergie qui peut être de l'ordre de 20 ms, temps au bout duquel une nouvelle période de travail peut recommencer.

Il en résulte donc que le cycle travail-repos peut recommencer, par exemple toutes les 22 ms environ.

Pendant chaque cycle de travail les moyens de commande 17 actionnent successivement chaque micro-miroir 10 pour l'amener de sa position 10b à sa position 10a, ce qui permet d'explorer successivement chacune des pistes du disque 1, le lecteur 15 recevant une impulsion de lumière 14 et émettant une impulsion électrique chaque fois que, pour le micro-miroir dans la position 10a, une zone réfléchissante de la piste correspondante se trouve en regard du micro-miroir. Les groupes d'impulsions électriques émis par le lecteur 15 sont traités dans l'unité de traitement 16, successivement pour chacune des pistes codées sélectionnées par l'unité de commande 17. On détecte donc les zones opaques réfléchissantes de chaque piste codé.

Dans une variante illustrée sur la figure 4, les micro-miroirs 10 peuvent avoir une position de repos 10d parallèle à la surface 12 du disque codé 1 et donc renvoyer vers la fibre 7, en tant que rayons 13, la lumière 9 reçue depuis cette fibre lorsqu'ils sont en position de repos 10d. Dans ce cas le piège 11b est inutile.

Comme précédemment, un micro-miroir 10, dans sa position active 10a, laisse passer les rayons 9 vers la piste codée associée ; si la zone de cette piste qui reçoit les rayons 9 est transparente elle laisse passer ces rayons en tant que rayons 9a ; si cette zone est opaque ces rayons 9 sont renvoyés vers la fibre optique 7 en tant que rayons 13.

Ce sont donc avec cette variante les zones transparentes de chaque piste codée du disque 1 qui sont détectées du fait que de telles zones sont signalées par l'absence

de rayons 13, donc d'impulsion lumineuse 14 et par conséquent d'impulsion électrique émise par le lecteur 15.

On peut prévoir un inverseur électrique entre la sortie du lecteur 15 et l'unité de traitement 16.

5 On voit que la fibre optique 7 et les systèmes opto-électroniques associés servent à la transmission bi-directionnelle à distance sans risques de parasites entre le capteur A et le module C.

10 Comme il va de soi et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus spécialement envisagés; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

15

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de repérage de position, caractérisé en ce qu'il est constitué en trois parties, à savoir :

- un capteur de données (A) qui coopère avec un élément (1) porteur de code de position comportant des pistes codées optiquement;
- un module opto-électronique (C) avec une unité électronique de traitement des signaux (16); et
- des moyens de transmission optique bi-directionnelle (B) à fibre(s) optique(s) (7);

et en ce que :

- le module (C) comprend : au moins un émetteur opto-électronique de lumière (2); un coupleur bi-directionnel (4) de faisceau optique; et un lecteur opto-électronique (15), associé à l'unité de traitement (16) pour traiter les signaux électriques émis par ce lecteur opto-électronique (15) en réponse à des signaux lumineux (14); l'alimentation de l'émetteur opto-électronique (2) et du lecteur opto-électronique (15) du module étant assurée par des moyens d'alimentation électrique (3); et l'émetteur (2), le coupleur bi-directionnel (4) et le lecteur (15) étant disposés par rapport à une (6) des extrémités des moyens de transmission optique bi-directionnelle (B) de manière que l'émetteur (2) puisse envoyer de la lumière sur cette extrémité (6), grâce à ce coupleur (4), et le récepteur (15) recevoir de la lumière (14) depuis cette extrémité (6), grâce à ce coupleur (4); et

- ledit capteur (A) comprend, pour coopérer avec l'élément (1) porteur de code de position comportant les pistes codées optiquement : une série de micro-miroirs (10) de modulation par réflexion, à savoir un micro-miroir (10) en regard de chaque piste codée et en face de la seconde extrémité (8) desdits moyens de transmission optique bi-directionnelle (B) et pouvant pivoter entre une première position (10a), dans laquelle il laisse passer la lumière (9) en provenance de cette seconde extrémité (8) des moyens de trans-

mission optique (B) pour qu'elle atteigne la piste codée associée et en retour depuis une zone réfléchissante de cette piste codée vers ladite seconde extrémité (7), et une seconde position (10b, 10d), dans laquelle il réfléchit la lumière (9) en provenance de cette seconde extrémité (8);

- des moyens pour solliciter les micro-miroirs (10) dans la seconde position (10b, 10d); une unité de commande (17) apte à amener, successivement et cycliquement, les micro-miroirs (10), un par un, dans la première position (10a); et une source d'alimentation autonome (3a) alimentant l'unité de commande (17).

2. Dispositif de repérage de position selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un système optique (18) est disposé entre les moyens de transmission optique (B) et les micro-miroirs (10).

3. Dispositif de repérage de position selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un système optique est disposé devant le lecteur opto-électronique (15) du module.

4. Dispositif de repérage de position selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un système optique (2a) est disposé entre l'émetteur opto-électronique (2) et les moyens de transmission optique (B).

5. Dispositif de repérage de position selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la source d'alimentation autonome (3a) du capteur (A) est constituée par une pile électrique.

6. Dispositif de repérage de position selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la source d'alimentation autonome (3a) du capteur (A) est constituée par une cellule photovoltaïque.

7. Dispositif de repérage de position selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la source d'alimentation autonome (3a) du capteur (A) est constituée par une source d'alimentation locale par microgénération.

8. Dispositif de repérage de position selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les micro-miroirs (19) de modulation par réflexion sont constitués par des micro-volets réfléchissants et leurs 5 moyens de commande associés, en constituant un ensemble.

9. Dispositif de repérage de position selon la revendication 8, caractérisé en ce que les micro-volets sont du type décrit dans la demande de brevet n° 81 04778 (n° de publication 2.478.352) déposée le 10 mars 1981 par CENTRE 10 ELECTRONIQUE HORLOGER S.A.

10. Dispositif de repérage de position selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la seconde position (10b) de chaque micro-miroir (10) est inclinée par rapport à la première position (10a) de celui-ci 15 d'un angle différent de 90°, de manière que dans cette seconde position (10b) chaque micro-miroir (10) renvoie la lumière (9), en provenance de la seconde extrémité (8) des moyens de transmission optique (B), dans une direction (11) telle qu'elle ne soit pas reçue en retour par cette seconde 20 extrémité (8). (figure 3).

11. Dispositif de repérage de position selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la seconde position (10d) de chaque micro-miroir (10) est perpendiculaire à la première position (10a) de celui-ci, de 25 manière que dans cette seconde position (10b) chaque micro-miroir (10) renvoie la lumière (9), en provenance de la seconde extrémité (8) des moyens de transmission optique (B), dans une direction (13) telle qu'elle soit reçue en retour par cette seconde extrémité (8) (figure 4).

1/1
FIG. 1.

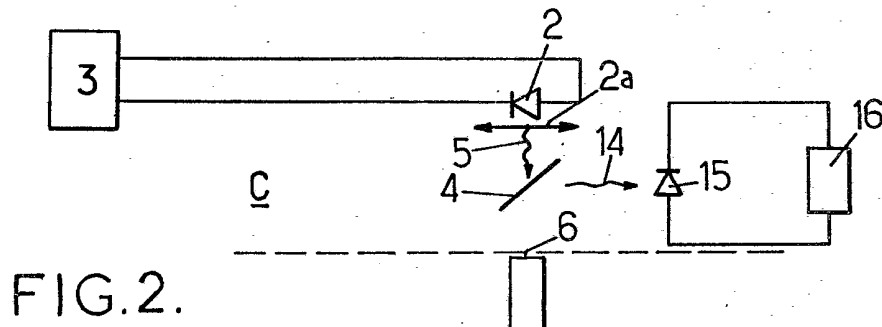
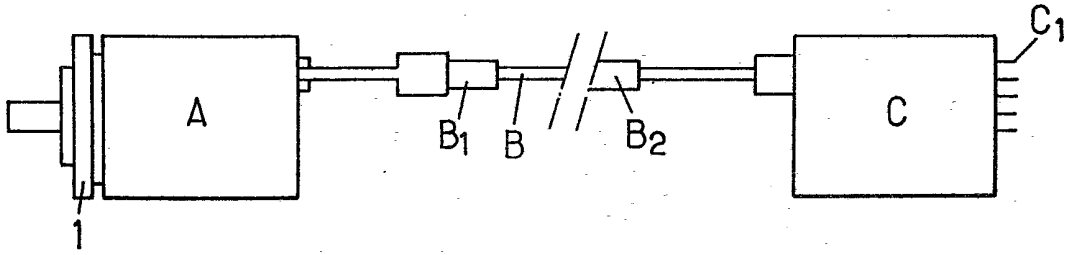


FIG. 2.

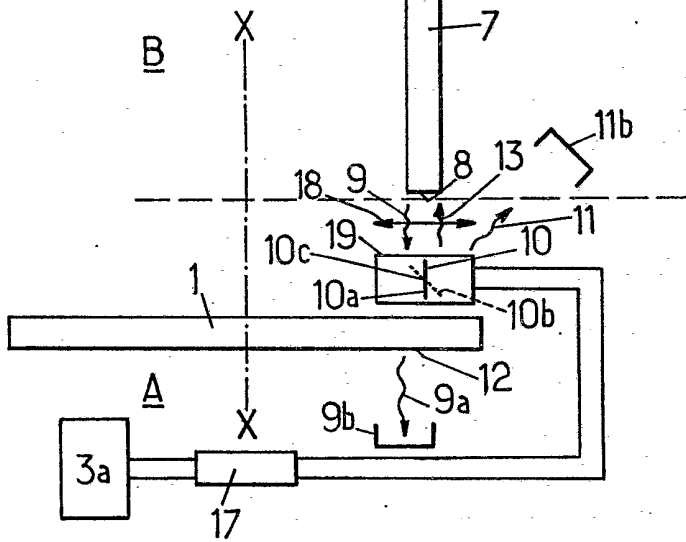


FIG. 3.

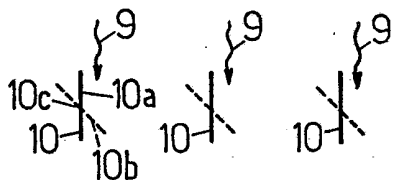


FIG. 4.

