

EXAMEN EUROPEEN DE QUALIFICATION 2003

EPREUVE A ELECTRICITE / MECANIQUE

Cette épreuve contient :

- | | |
|---|-------------------|
| * Lettre du client | 2003/A(E/M)/f/1-4 |
| * Dessins du client | 2003/A(E/M)/f/5-6 |
| * Document D1
(Etat de la technique) | 2003/A(E/M)/f/7-8 |
| * Dessin du Document D1
(Etat de la technique) | 2003/A(E/M)/f/9 |
| * Document D2
(Etat de la technique) | 2003/A(E/M)/f/10 |
| * Dessin du Document D2
(Etat de la technique) | 2003/A(E/M)/f/11 |

LETTRE DU CLIENT

Notre société développe et produit des dispositifs électriques de mesure et de test pour des industries et des laboratoires de toutes sortes. La plupart de nos dispositifs fonctionnent avec de l'énergie électrique amenée par des fils électriques standard. Pour certaines applications, il n'est toutefois pas possible de transporter de l'énergie électrique vers des dispositifs de mesure ou de test qui sont installés dans un environnement confiné. C'est le cas, par exemple, lorsqu'un rayonnement électromagnétique est présent dans les zones à traverser pour fournir l'énergie électrique. Plus précisément, des fils électriques peuvent agir dans ces zones comme des antennes captant le rayonnement électromagnétique extérieur et le conduisant dans l'environnement de test sensible, modifiant ainsi de façon inacceptable les conditions de test.

Une autre méthode connue permettant de fournir de l'énergie tout en évitant les problèmes mentionnés ci-dessus consiste à transmettre de l'énergie par voie optique. De la lumière, produite par exemple par un laser, est conduite par une fibre optique électriquement non conductrice vers une cellule photovoltaïque qui convertit l'énergie optique en énergie électrique.

Une telle cellule produit toutefois une tension qui est basse, et il est nécessaire de monter de nombreuses cellules en série pour produire les tensions souhaitées. En outre, la tension générée par les cellules photovoltaïques est une tension continue et n'est donc pas adaptée pour alimenter la plupart de nos dispositifs de mesure et de test, qui nécessitent une tension alternative plus élevée. Il existe certes des convertisseurs de tension continue en tension alternative pouvant être utilisés pour convertir une tension continue générée par une cellule photovoltaïque en une tension alternative, mais ceux-ci sont sensibles aux variations de température et nécessitent des circuits électroniques complexes.

C'est pourquoi il est souhaitable de convertir directement l'énergie optique en une tension alternative.

Les figures 1 et 2 illustrent notre système de conversion d'énergie optique en une tension alternative. La figure 1 représente un schéma simplifié du système de conversion au repos et la figure 2 un schéma simplifié du système de conversion lorsqu'il est alimenté par de l'énergie sous la forme d'un faisceau lumineux entrant.

Comme le montrent les figures 1 et 2, un laser 10, qui est la seule source d'énergie pour notre système de conversion, est agencé de telle sorte qu'il dirige de la lumière dans une fibre optique 12. La fibre 12 conduit la lumière à travers une zone 14 dans laquelle un rayonnement électromagnétique est présent jusque dans un environnement confiné 16.

Une fois que l'énergie lumineuse a pénétré dans l'environnement confiné 16, elle peut être convertie en énergie électrique destinée à alimenter un dispositif électrique 32, tel qu'un appareil de mesure de champs électromagnétiques.

Le système de conversion comprend deux prismes 20 et 22 placés de façon adjacente à l'extrémité 24 de la fibre optique 12 pour recevoir alternativement la lumière traversant la fibre optique 12. Lorsque de la lumière entre dans le prisme 20, elle est réfléchiée par la surface 20A vers la cellule photovoltaïque 26, et lorsque de la lumière entre dans le prisme 22, elle est réfléchiée par la surface 22A vers la cellule 28. Lorsqu'elle est éclairée, chacune des cellules 26 et 28 convertit l'énergie optique en une tension correspondante.

La tension de sortie des cellules 26 et 28 est aussi fournie à des bobines électromagnétiques 34 et 36 respectivement. Ces bobines exercent une action magnétique sur des éléments ferreux 38 et 40 fixés sur la fibre optique 12, de façon adjacente à son extrémité 24. Les éléments ferreux 38 et 40 sont situés sur des côtés opposés de la fibre optique 12. Ils sont positionnés par rapport aux bobines 34 et 36 de telle sorte que lorsqu'un courant traverse une des bobines, le champ magnétique généré par la bobine exerce une force d'attraction sur l'élément associé, le tirant vers la bobine et ainsi alignant l'extrémité 24 avec le prisme correspondant. De cette façon, les cellules photovoltaïques 26, 28 sont alternativement éclairées.

Une bride de fixation 35 assure un point fixe de pivotement 37 à la fibre optique 12. Le point de pivotement doit être suffisamment près de l'extrémité 24 de la fibre optique 12 pour maintenir le mouvement de la fibre essentiellement dans un même plan. Cela garantit que l'extrémité 24 suit essentiellement le même trajet lorsqu'elle effectue un mouvement de va-et-vient sous l'effet des forces générées alternativement par les bobines 34 et 36.

Les cellules 26 et 28 sont connectées de façon à produire une tension de sortie alternative qui peut alors être appliquée à un transformateur 30 afin d'obtenir la tension alternative souhaitée pour le dispositif 32. Le transformateur 30 élève la tension alternative générée par les cellules 26 et 28 au niveau requis par le dispositif 32.

Lorsque le système de conversion est au repos, l'extrémité 24 de la fibre est légèrement décalée et fait face au prisme 20. Ainsi, lorsque le laser 10 est mis sous tension, suffisamment de lumière est dirigée vers le prisme 20 et réfléchi vers la cellule photovoltaïque 26 pour mettre le système de conversion en marche. La bobine 34 est excitée, attire vers elle la fibre optique 12 et, ce faisant, retire le faisceau de lumière du prisme 20 et le dirige vers le prisme 22. Le faisceau de lumière traversant le prisme 22 éclaire la cellule 28 qui excite la bobine 36, qui attire vers elle la fibre optique 12. Ce cycle se répète aussi longtemps que la lumière laser entre dans le système de conversion, faisant ainsi osciller l'extrémité 24 de la fibre dans un mouvement de va-et-vient entre les bobines 34 et 36.

Les éléments ferreux 38 et 40 n'ont pas besoin d'être des éléments séparés et peuvent être constitués d'un seul anneau ou manchon en matériau ferreux.

Les prismes 20 et 22 peuvent être remplacés par des miroirs. De façon alternative, les cellules 26 et 28 peuvent être éclairées directement depuis la fibre optique 12 à condition que les cellules soient placées proches l'une de l'autre de manière appropriée.

Dans le système décrit ci-dessus, la fibre optique a un mouvement de va-et-vient. D'autres agencements sont toutefois possibles, à condition que le faisceau lumineux émis par la fibre optique soit alternativement dirigé vers les cellules photovoltaïques. Par exemple, les prismes ou les cellules photovoltaïques peuvent effectuer un mouvement de va-et-vient à la place de la fibre optique.

Nous venons juste d'être informés que le problème de la conversion directe d'énergie lumineuse en une tension alternative a déjà été abordé dans le document D1 qui est joint, pour votre information, à la présente lettre.

Nous avons également joint le document D2 qui prouve qu'une fibre optique est apte à effectuer un mouvement de va-et-vient.

DESSINS DU CLIENT

1/2

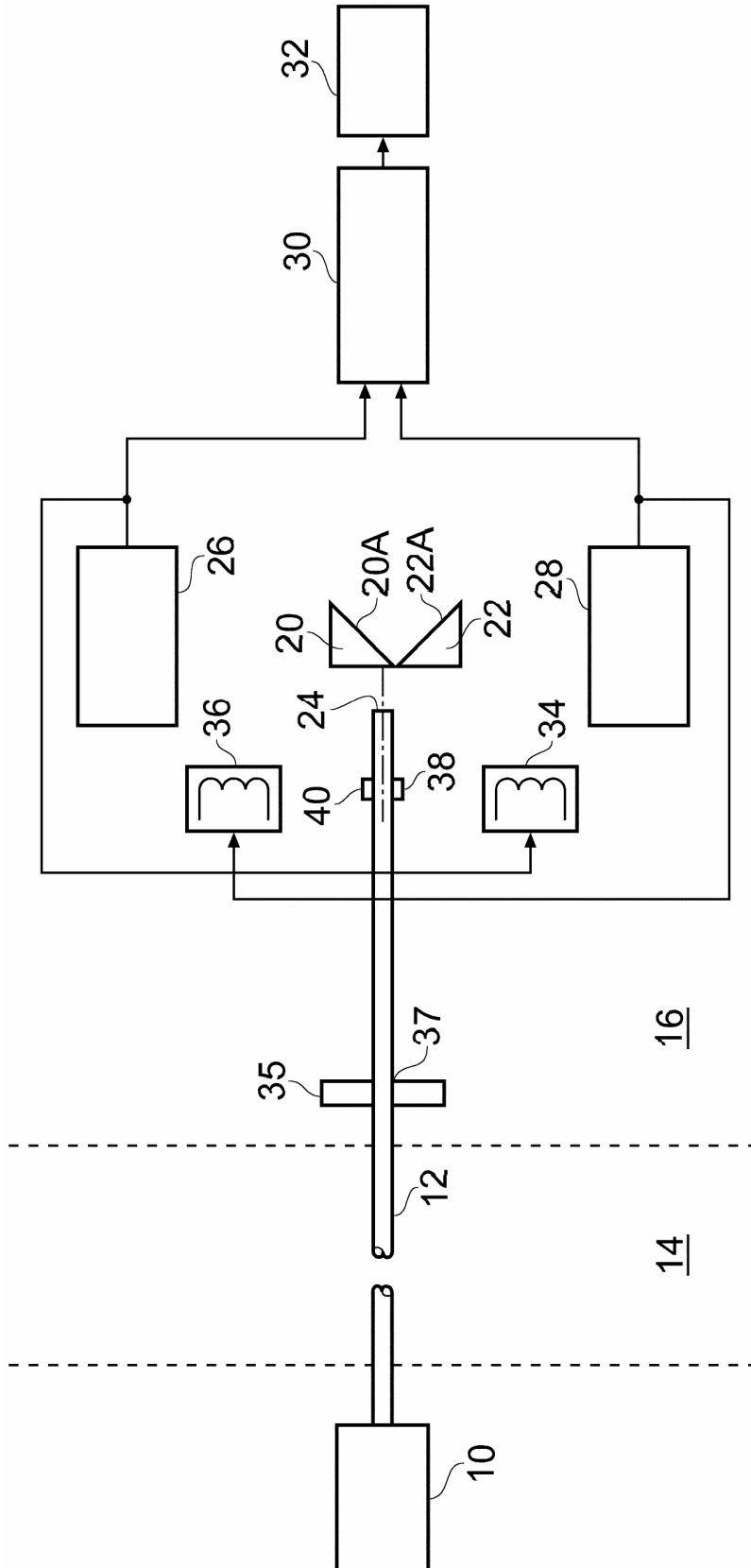


Fig. 1

DESSINS DU CLIENT

2/2

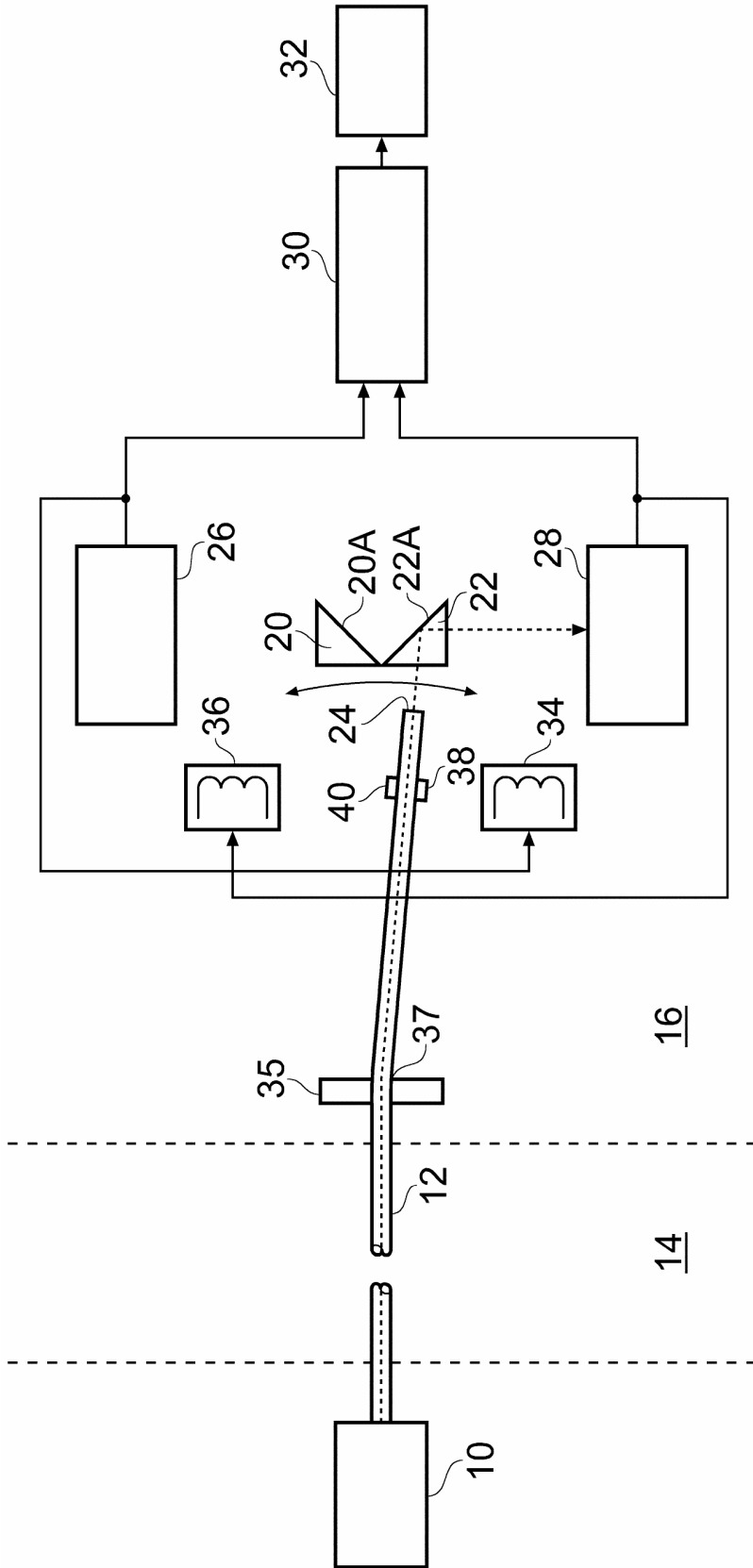


Fig. 2

DOCUMENT D1 (Etat de la technique)

La présente invention concerne le phénomène connu de génération photovoltaïque de courant par absorption d'énergie lumineuse. Cela est généralement réalisé à l'aide
5 d'une cellule photovoltaïque, communément appelée cellule solaire, qui convertit de l'énergie lumineuse en énergie électrique.

Les cellules solaires génèrent une tension continue. Cette tension continue doit être convertie en une tension alternative pour des dispositifs électriques nécessitant une
10 tension alternative.

L'invention prévoit un système de cellules solaires simple mais efficace, dans lequel la lumière est convertie en une tension alternative sans utilisation d'un convertisseur de tension continue en tension alternative.
15

La figure 1 représente un schéma d'un système de cellules solaires réalisé selon l'invention.

Le système de cellules solaires 2 comprend une paires de cellules solaires 4 et 6
20 connectées avec des polarités inversées entre une paire de terminaux T1 et T2. Des moyens permettent de diriger la lumière alternativement sur les cellules solaires afin de générer une tension alternative entre les terminaux T1 et T2.

De la lumière est collectée et focalisée par une paire de lentilles 8 et 10 pour former un
25 faisceau 12. Un miroir 14 pivote autour d'un axe 16 au moyen d'une came 18 entraînée par un moteur 20. Dans la première position du miroir, le faisceau 12 est réfléchi le long du trajet 22 vers la cellule solaire 4. Dans la seconde position du miroir, le faisceau 12 est réfléchi le long du trajet 24 vers la cellule solaire 6. La lumière tombe ainsi alternativement sur les cellules solaires 4 et 6.

30 De façon alternative, la lumière peut également être collectée à distance ou produite à distance par un laser. Dans ces cas, elle est transmise vers le miroir 14 à travers un guide d'onde, par exemple une fibre optique, et les lentilles 8 et 10 peuvent bien entendu être supprimées.

Le moteur 20 est un moteur à courant continu de faible puissance, alimenté par une simple pile 26 interchangeable.

5 Au besoin, la tension alternative générée peut être élevée en connectant un transformateur entre les terminaux T1 et T2.

DESSIN DU DOCUMENT D1

1/1

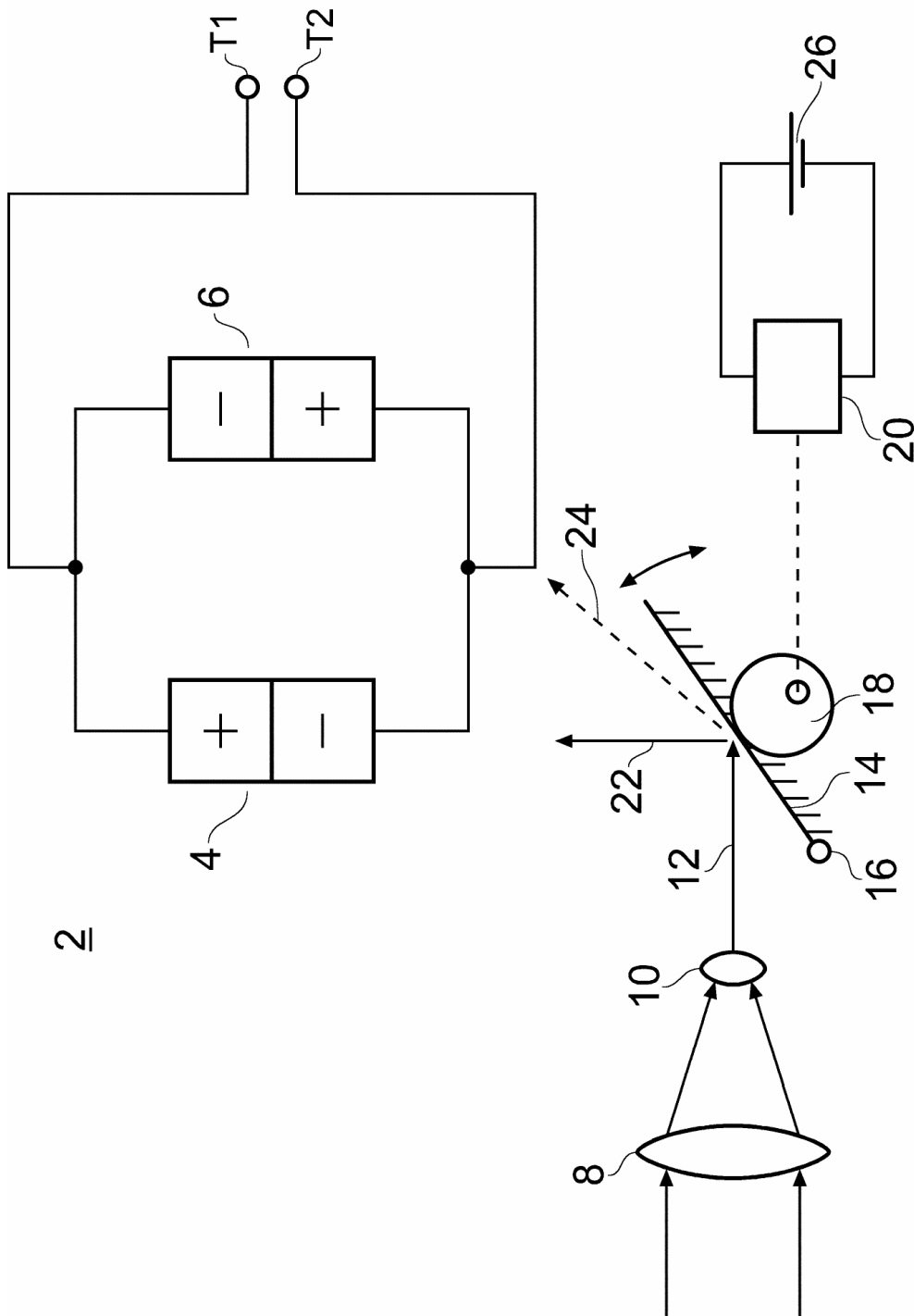


Fig. 1

DOCUMENT D2 (Etat de la technique)

L'invention concerne un dispositif utilisant des fibres optiques pour la production d'une lumière clignotante en un lieu distant.

5

Dans le dispositif représenté à la figure 1, une fibre optique d'entrée 50 conduit de la lumière depuis une source (non représentée) et peut être déplacée entre une première position 52a et une seconde position 52a'. Dans la première position 52a, la fibre 50 est alignée avec une fibre optique de sortie 51. Dans la seconde position 52a', la fibre 50
10 est alignée avec un photodétecteur 114, tel qu'une cellule photovoltaïque. Le photodétecteur 114 est connecté à un électro-aimant 118. Un manchon ferreux 120 est disposé autour de la fibre 50.

Tant que la source lumineuse n'est pas activée, la fibre d'entrée 50 est maintenue dans
15 sa seconde position 52a' par un ressort 116.

Lorsque la source lumineuse est activée, le photodétecteur 114 éclairé excite l'électro-aimant 118 qui attire le manchon 120 et déplace la fibre d'entrée 50 autour d'un point fixe 140, vers sa première position 52a. La lumière transmise par la fibre d'entrée 50
20 passe ainsi dans la fibre de sortie 51 vers un lieu distant souhaité (non représenté). Lorsque la lumière émise par la fibre d'entrée 50 est retirée du photodétecteur 114, le ressort 116 ramène la fibre d'entrée dans sa seconde position 52a', dans laquelle le photodétecteur 114 est éclairé, mais non la fibre de sortie 51. La fibre d'entrée 50 oscille ainsi dans un mouvement de va-et-vient entre la première et la seconde positions, de
25 telle sorte qu'une lumière clignotante est produite au lieu souhaité.

DESSIN DU DOCUMENT D2

1/1

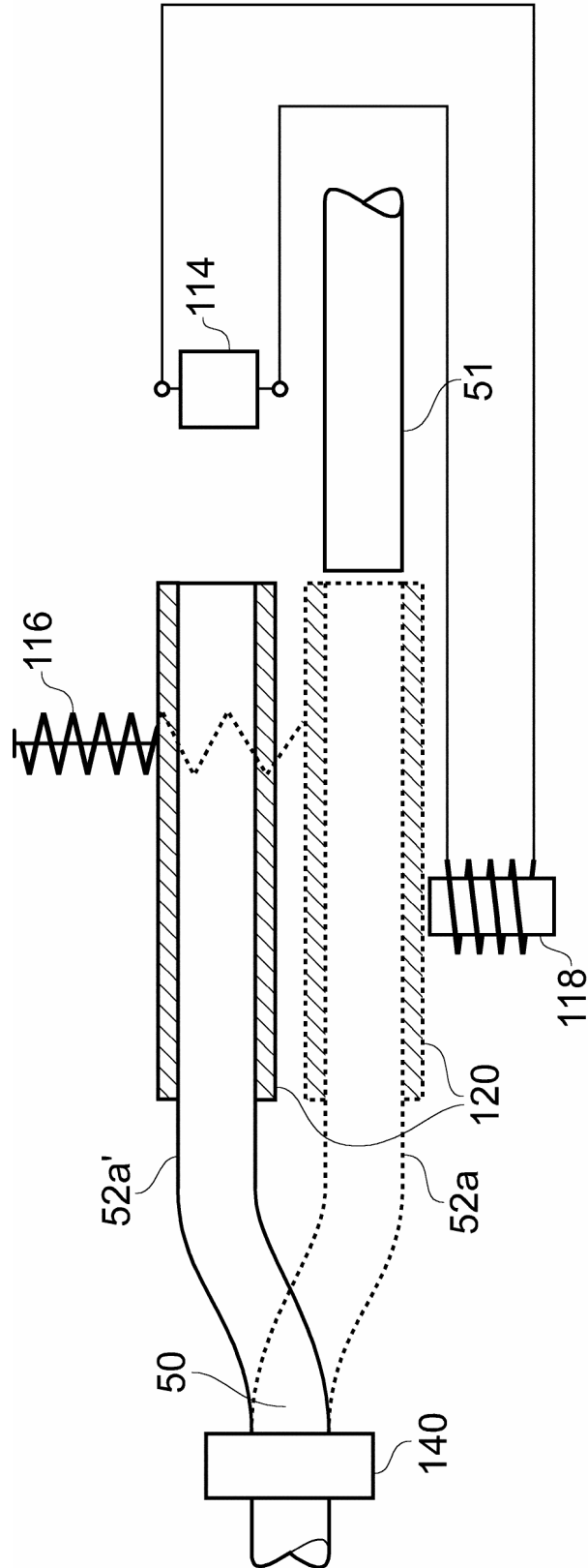


Fig. 1