

EUROPÄISCHE EIGNUNGSPRÜFUNG 2003

PRÜFUNGSAUFGABE A ELEKTROTECHNIK / MECHANIK

Diese Prüfungsaufgabe enthält:

- | | |
|---|-------------------|
| * Schreiben des Mandanten | 2003/A(E/M)/d/1-4 |
| * Zeichnungen des Mandanten | 2003/A(E/M)/d/5-6 |
| * Dokument D 1
(Stand der Technik) | 2003/A(E/M)/d/7-8 |
| * Zeichnung von Dokument D 1
(Stand der Technik) | 2003/A(E/M)/d/9 |
| * Dokument D 2
(Stand der Technik) | 2003/A(E/M)/d/10 |
| * Zeichnung von Dokument D 2
(Stand der Technik) | 2003/A(E/M)/d/11 |

SCHREIBEN DES MANDANTEN

Unsere Firma entwickelt und produziert elektrische Meß- und Testvorrichtungen für die verschiedensten industriellen Bereiche und Labors. Die meisten unserer Vorrichtungen werden mit elektrischer Energie betrieben, die über übliche elektrische Leitungen geliefert wird. Für bestimmte Anwendungen ist es jedoch nicht möglich, elektrische Energie zu Meß- oder Testvorrichtungen zu transportieren, die in einer abgegrenzten Umgebung installiert sind. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn elektromagnetische Strahlung in den Bereichen, durch welche die elektrische Energie geleitet werden muß, vorhanden ist. Insbesondere können elektrische Leitungen in solchen Bereichen als Antennen wirken, die externe elektromagnetische Strahlung aufnehmen und sie in die empfindliche Testumgebung leiten, wobei die Testbedingungen in unzulässiger Weise geändert werden.

Eine bekannte alternative Methode der Energieübertragung, mit der die genannten Probleme vermieden werden, besteht darin, Energie optisch mittels Licht zu übertragen. Licht, z. B. Licht eines Lasers, wird über eine elektrisch nichtleitende optische Faser an eine photovoltaische Zelle übertragen, welche die optische Energie in elektrische Energie umwandelt.

Eine solche Zelle erzeugt jedoch eine niedrige Spannung, und es werden viele Zellen benötigt, die in Reihe zu schalten sind, um die gewünschte Spannung zu erzielen. Darüber hinaus ist die von den photovoltaischen Zellen erzeugte Spannung eine Gleichspannung, die nicht geeignet ist, die meisten unserer Meß- und Testvorrichtungen zu betreiben, weil diese eine höhere Wechselspannung benötigen. Es gibt zwar Wechselrichter, mit denen eine mit einer photovoltaischen Zelle erzeugte Gleichspannung in eine Wechselspannung umgewandelt werden kann, jedoch sind diese temperaturempfindlich und erfordern eine komplizierte elektronische Schaltungstechnik.

Es ist daher wünschenswert, optische Energie direkt in eine Wechselspannung umzuwandeln.

In den Figuren 1 und 2 ist unser Wandlersystem zur Umwandlung optischer Energie in Wechselspannung dargestellt. Figur 1 zeigt ein vereinfachtes Diagramm des Wandlersystems in Ruhe und Figur 2 zeigt ein vereinfachtes Diagramm des Wandlersystems, wenn es durch einen einfallenden Lichtstrahl mit Energie versorgt wird.

Wie den Figuren 1 und 2 zu entnehmen ist, ist ein Laser 10, der die einzige Energiequelle für unser Wandlersystem ist, so angeordnet, daß er Licht in eine optische Faser 12 hinein richtet. Die Faser 12 leitet das Licht durch einen Bereich 14, in dem elektromagnetische Strahlung vorhanden ist, in eine abgegrenzte Umgebung 16.

Sobald die Lichtenergie in die abgegrenzte Umgebung 16 gelangt ist, kann sie in elektrische Energie umgewandelt werden, mit der eine elektrische Vorrichtung 32, beispielsweise ein Instrument zur Messung elektromagnetischer Felder, versorgt wird.

Das Wandlersystem umfaßt zwei Prismen 20 und 22, die benachbart zum Ende 24 der optischen Faser 12 angeordnet sind und auf die das durch die optische Faser 12 geleitete Licht abwechselnd auftrifft. Wenn Licht in das Prisma 20 eintritt, wird es von der Oberfläche 20A zur photovoltaischen Zelle 26 reflektiert, und wenn Licht in das Prisma 22 eintritt, wird es von der Oberfläche 22A zur Zelle 28 reflektiert. Wenn sie beleuchtet werden, wandeln die beiden Zellen 26 und 28 die optische Energie in eine entsprechende Spannung um.

Die von den Zellen 26 und 28 abgegebene Spannung wird auch jeweils an elektromagnetischen Spulen 34 bzw. 36 angelegt. Diese Spulen wirken magnetisch auf eisenhaltige Elemente 38 und 40, die an der optischen Faser 12 benachbart zu deren Ende 24 angebracht sind. Die eisenhaltigen Elemente 38 und 40 sind auf der optischen Faser 12 auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet. In Bezug auf die Spulen 34 bzw. 36 sind sie so positioniert, daß, wenn Strom durch eine der Spulen fließt, das von der Spule erzeugte Magnetfeld das zugehörige Element anzieht, wobei es in Richtung der Spule gezogen wird und wobei das Ende 24 mit dem entsprechenden Prisma ausgerichtet wird. Auf diese Weise werden die photovoltaischen Zellen 26 und 28 abwechselnd beleuchtet.

Eine Klemme 35 bildet einen festen Drehpunkt 37 für die Faser 12. Der Drehpunkt sollte nahe genug am Ende 24 der optischen Faser 12 liegen, damit die Bewegung der Faser im Wesentlichen in einer einzigen Ebene gehalten wird. Dies stellt sicher, daß das Ende 24 im wesentlichen dem selben Weg folgt, wenn es sich als Reaktion auf die abwechselnd von den Spulen 34 und 36 erzeugten Kräfte hin- und herbewegt.

Die Zellen 26 und 28 sind so zusammengeschaltet, daß eine Ausgangsspannung erzeugt wird, die dann zu einem Transformator 30 geleitet wird, um die für die Vorrichtung 32 gewünschte Wechselspannung bereitzustellen. Der Transformator 30 transformiert die Ausgangsspannung der Zellen 26 und 28 auf den von der Vorrichtung 32 benötigten Wert nach oben.

Wenn sich das Wandlersystem in Ruhe befindet, ist das Faserende 24 leicht versetzt und liegt dem Prisma 20 gegenüber. Wenn der Laser 10 eingeschaltet wird, wird auf diese Weise genügend Licht zum Prisma 20 gerichtet und zur photovoltaischen Zelle 26 reflektiert, um das Wandlersystem in Betrieb zu setzen. Die Spule 34 wird erregt und zieht die optische Faser 12 in ihre Richtung, wobei der Lichtstrahl vom Prisma 20 weg bewegt und zum Prisma 22 hin bewegt wird. Der Lichtstrahl, der durch das Prisma 22 tritt, beleuchtet die Zelle 28, welche die Spule 36 erregt, wobei die optische Faser 12 in Richtung der Spule 36 gezogen wird. Dieser Zyklus wiederholt sich, solange das Laserlicht in das Wandlersystem eintritt, wobei das Faserende 24 zwischen den Spulen 34 und 36 hin- und herschwingt.

Die eisenhaltigen Elemente 38 und 40 müssen keine getrennten Elemente sein, sondern es kann sich auch um einen einzigen Ring oder eine einzige Hülse aus eisenhaltigem Material handeln.

Die Prismen 20 und 22 können durch Spiegel ersetzt werden. Alternativ können die Zellen 26 und 28 direkt von der optischen Faser 12 beleuchtet werden, sofern die Zellen in geeigneter Weise nahe zueinander angeordnet werden.

Im vorstehend beschriebenen System wird die optische Faser hin- und herbewegt. Es sind aber auch andere Anordnungen möglich, sofern sichergestellt ist, daß der Lichtstrahl, der aus der optischen Faser austritt, abwechselnd auf die photovoltaischen Zellen gerichtet wird. Zum Beispiel können die Prismen oder die photovoltaischen Zellen anstelle der optischen Faser hin- und herbewegt werden.

Wir haben gerade erfahren, daß die Aufgabe, Lichtenergie direkt in Wechselspannung umzuwandeln, schon im Dokument D1 behandelt worden ist, das wir diesem Schreiben zur Information beilegen.

Als Nachweis dafür, daß eine optische Faser geeignet ist, hin- und herbewegt zu werden, legen wir auch das Dokument D2 bei.

ZEICHNUNGEN DES MANDANTEN

1/2

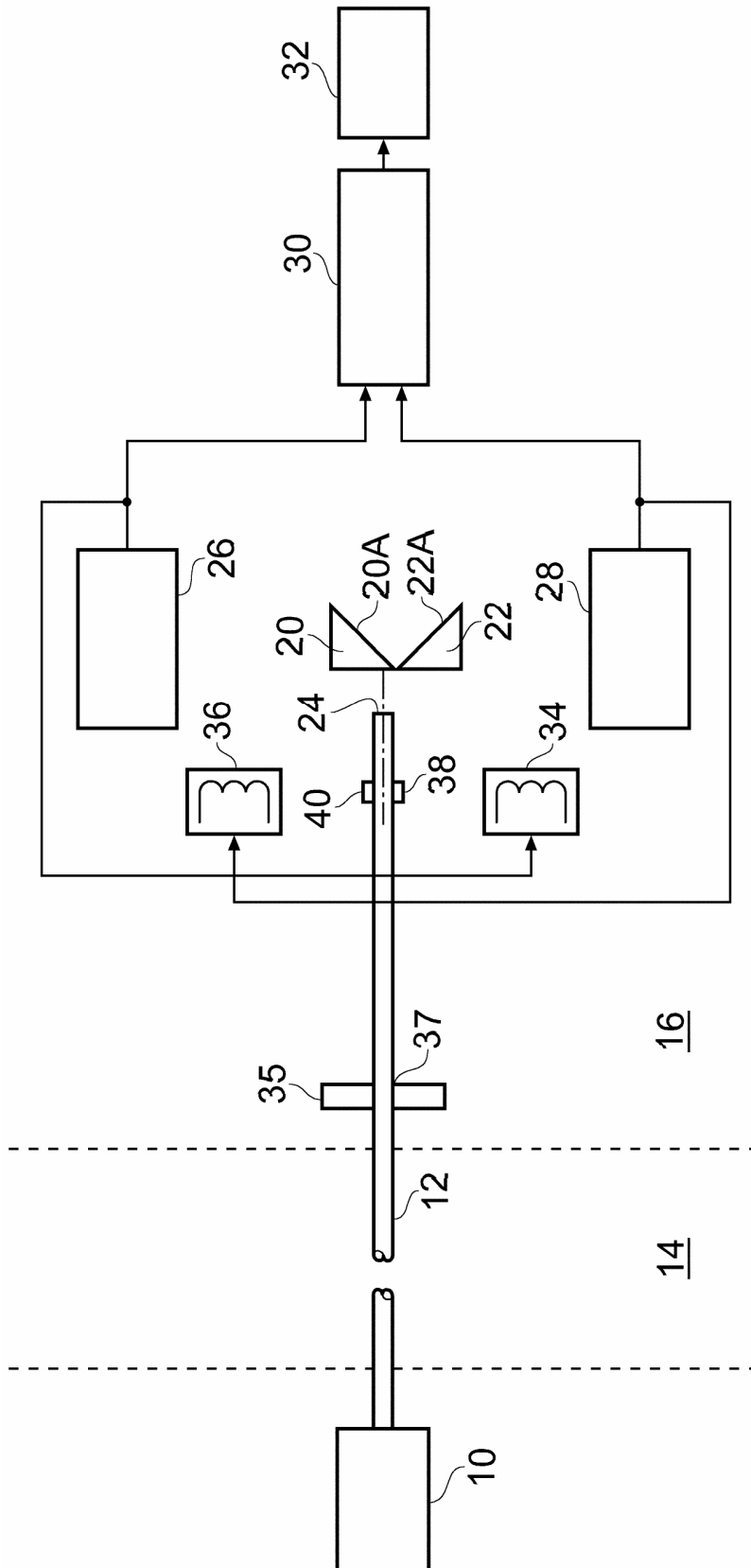


Fig. 1

ZEICHNUNGEN DES MANDANTEN

2/2

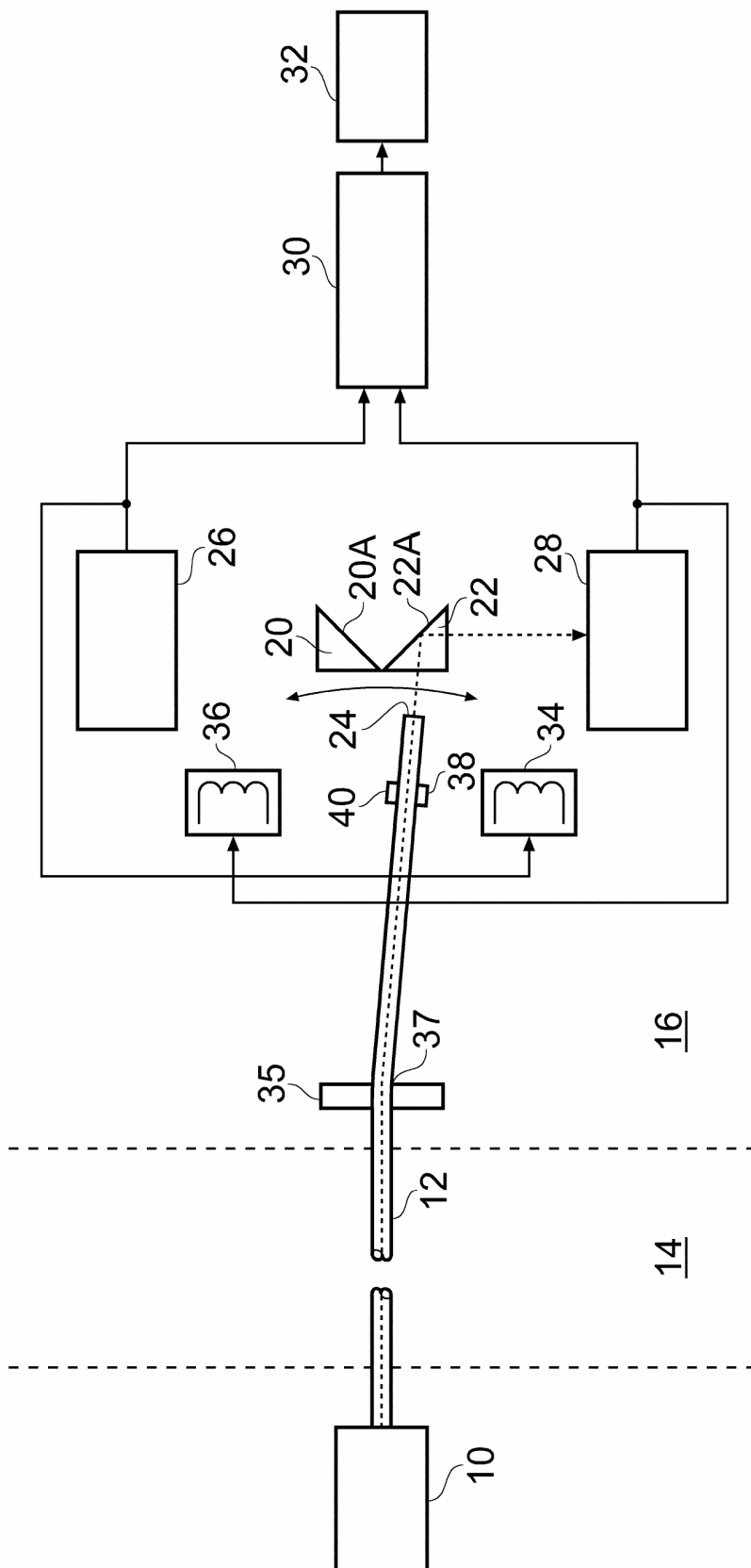


Fig. 2

DOKUMENT D1 (Stand der Technik)

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die bekannte photovoltaische Stromerzeugung durch die Absorption von Lichtenergie. Dies geschieht im allgemeinen mit einer gewöhnlich als Solarzelle bezeichneten photovoltaischen Zelle, die
5 Lichtenergie in elektrische Energie umwandelt.

Solarzellen erzeugen eine Gleichspannung. Für elektrische Vorrichtungen, die eine Wechselspannung benötigen, muß eine Umwandlung von Gleichspannung in Wechsel-
10 spannung erfolgen.

Die Erfindung sieht ein einfaches aber effizientes Solarzellensystem vor, in dem Licht ohne Wechselrichter in eine Wechselspannung umgewandelt wird.

15 Die Figur 1 zeigt ein schematisches Diagramm eines erfindungsgemäßen Solarzellensystems.

Das Solarzellensystem 2 umfaßt ein Paar Solarzellen 4 und 6, die mit umgekehrten Polaritäten zwischen einem Klemmenpaar T1 und T2 geschaltet sind. Es sind Mittel
20 vorgesehen, um Licht abwechselnd auf die Solarzellen zu richten, um eine Wechselspannung zwischen den Klemmen T1 und T2 zu erzeugen.

Licht wird von einem Linsenpaar 8 und 10 gesammelt und in einen Strahl 12 gebündelt. Ein Spiegel 14 wird von einer von einem Motor 20 angetriebenen Nocke 18 um die
25 Achse 16 geschwenkt. In der ersten Spiegelstellung wird der Strahl 12 entlang des Pfades 22 zur Solarzelle 4 reflektiert. In der zweiten Spiegelstellung wird der Strahl 12 entlang des Pfades 24 zur Solarzelle 6 reflektiert. Das Licht trifft somit abwechselnd auf die Solarzellen 4 und 6 auf.

30 Alternativ kann das Licht an einem entfernten Ort gesammelt oder mittels eines Lasers an einem entfernten Ort erzeugt werden. In solchen Fällen wird es mittels eines Wellenleiters, z. B. einer optischen Faser, zum Spiegel 14 geleitet, wobei die Linsen 8 und 10 natürlich weggelassen werden können.

Der Motor 20 ist ein Gleichstrom-Motor geringer Leistung, der von einer einfachen austauschbaren Batterie 26 angetrieben wird.

Falls notwendig, kann die erzeugte Wechselspannung durch Anschluß eines

5 Transformators zwischen den Klemmen T1 und T2 erhöht werden.

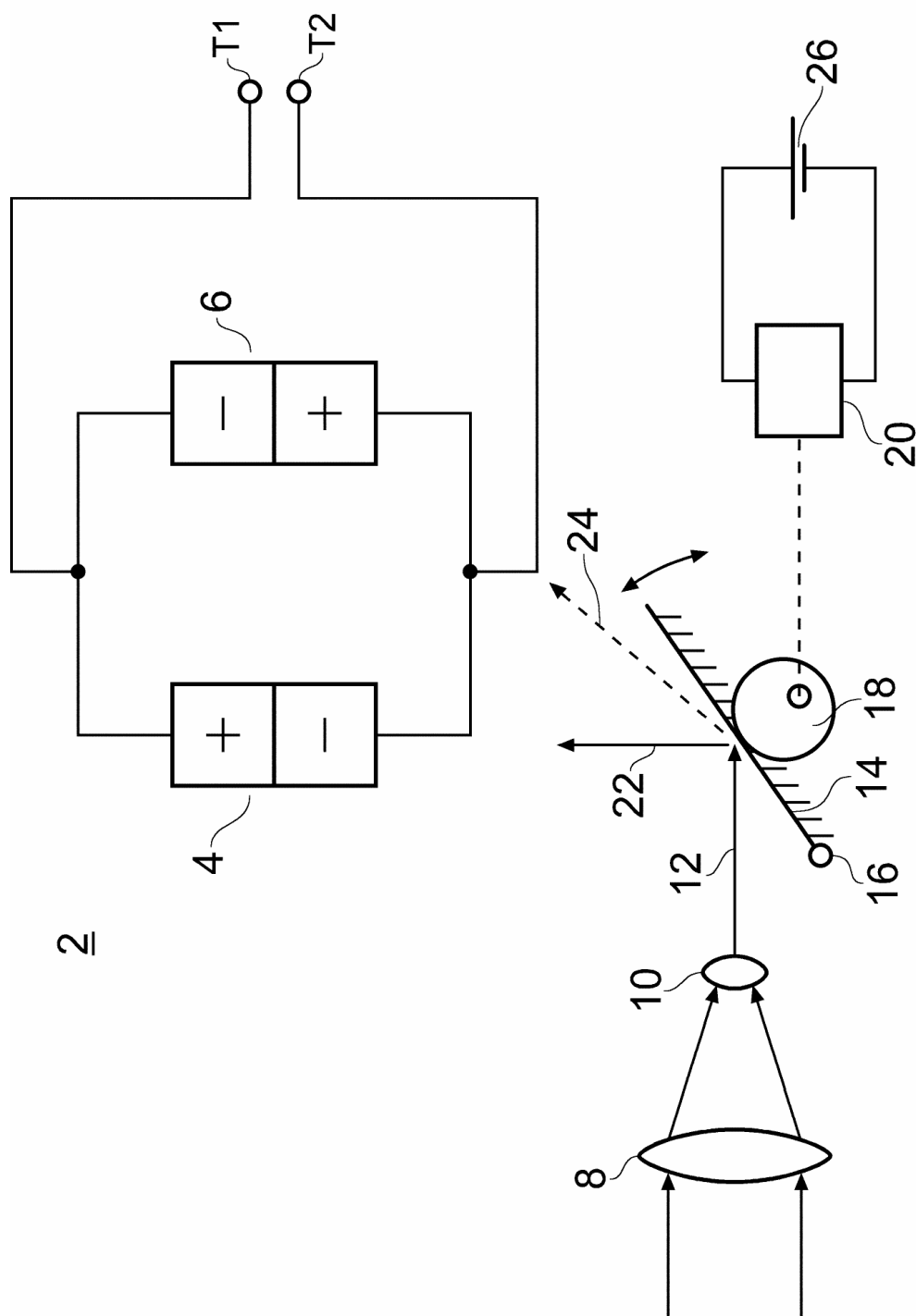


Fig. 1

DOKUMENT D2 (Stand der Technik)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Erzeugen eines blinkenden Lichts an einem entfernten Ort mittels optischer Fasern.

5

In der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung leitet eine optische Eingangs-Faser 50 Licht einer (nicht dargestellten) Quelle und ist zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung 52a bzw. 52a' beweglich. In der ersten Stellung 52a ist die Faser 50 mit einer optischen Ausgangs-Faser 51 ausgerichtet. In der zweiten Stellung 52a' ist die Faser 50 mit einem Photodetektor 114, beispielsweise einer photovoltaischen Zelle, ausgerichtet. Der Photodetektor 114 ist an einen Elektromagneten 118 angeschlossen. Eine eisenhaltige Hülse 120 ist um die Eingangs-Faser 50 herum angebracht.

10

Solange die Lichtquelle nicht aktiviert ist, wird die Eingangs-Faser 50 von einer Feder 116 in ihrer zweiten Stellung 52a' gehalten.

15

Wenn die Lichtquelle aktiviert wird, erregt der beleuchtete Photodetektor 114 den Elektromagneten 118, um die Hülse 120 anzuziehen, wobei die Eingangs-Faser 50 um einem festen Punkt 140 in ihre erste Stellung 52a bewegt wird. Das durch die Eingangs-Faser 50 geleitete Licht gelangt somit durch die Ausgangs-Faser 51 zu einem (nicht dargestellten) gewünschten entfernten Ort. Wenn das Licht der Eingangs-Faser 50 vom Photodetektor 114 entfernt wird, führt die Feder 116 die Eingangs-Faser in ihre zweite Stellung 52a' zurück, in welcher der Photodetektor 114 beleuchtet wird, jedoch nicht die Ausgangs-Faser 51. Somit schwingt die Eingangs-Faser 50 zwischen der ersten und der zweiten Stellung hin und her, wodurch ein blinkendes Licht an dem gewünschten Ort erzeugt wird.

20

25

ZEICHNUNG VON DOKUMENT D2

1/1

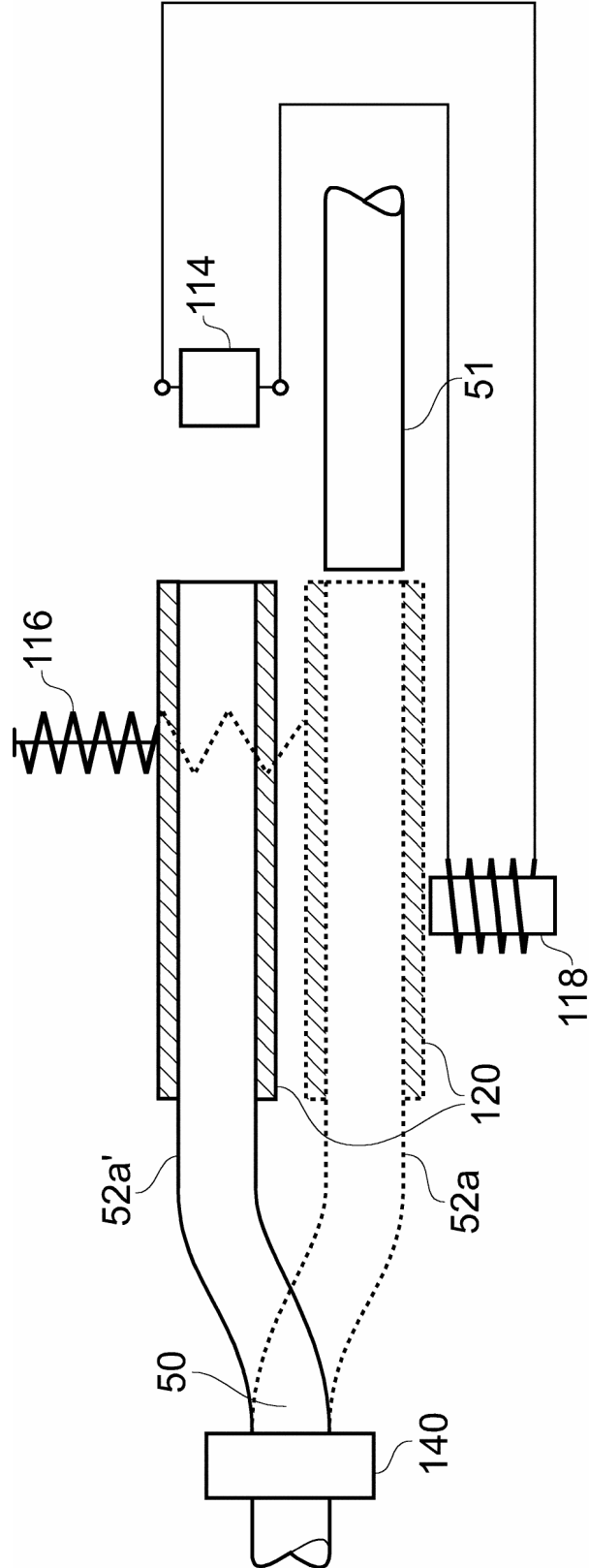


Fig. 1