



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(51) Int Cl.7: **H01H 33/26**

(21) Anmeldenummer: **02004482.2**

(22) Anmeldetag: **27.02.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Moeller GmbH**
53115 Bonn (DE)

(72) Erfinder: **Ehlen, Dirk**
53547 Leubsdorf (DE)

(30) Priorität: **01.03.2001 DE 10109952**

(54) **Optischer Störlichtbogensensor**

(57) Ein optischer Störlichtbogensensor zur Verwendung in Schaltanlagen wird vorgestellt. Der Störlichtbogensensor umfaßt mindestens einen Lichtwellenleiter (2), wobei der Lichtwellenleiter (2) in einem Erfassungsbereich mehrfach gewickelt angeordnet ist und die Strahlungseinkopplung radial durch die Ummantelung des Lichtwellenleiters erfolgt. Die Strahlungsaus-

beute des Störlichtbogensensors wird dadurch erhöht, daß dem Grundkörper (5) mindestens ein strahlenverstärkendes Element zugeordnet ist. Ein solches Element kann ein Strahlenreflektor (20), eine Linse (30) oder ein Körper sein, in dem Fluoreszenzzentren (52) für absorbierbare Strahlung vorhanden sind. Diese Alternativen können auch beliebig kombiniert sein.

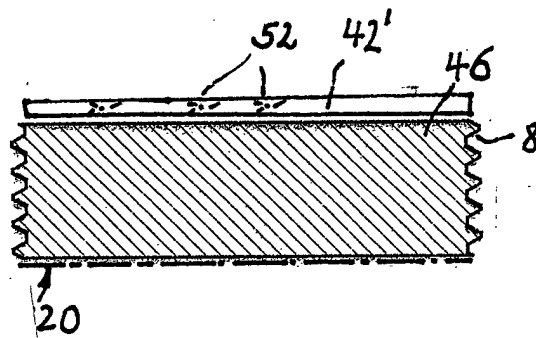


FIG. 6

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung nach Fig. 5.

[0014] Ein Störlichtbogensensor mit zylindrischer Geometrie (46) des Grundkörpers 5 mit einigen cm Durchmesser ist in Fig. 1 dargestellt. Ein Lichtwellenleiter 2 liegt gewandelt im Innern des Grundkörpers 5. Der Lichtwellenleiter 2 führt das Licht über LWL-Stecker 3 zu einer nicht dargestellten Störlichterfassungsschaltung. Der Grundkörper ist ein transparenter Kunststoff, in dem fluoreszierende Moleküle 52 eingebracht sein können.

[0015] Bei Durchstrahlung des Grundkörpers absorbieren die Moleküle die Strahlung und geben in einem spezifischen Wellenlängenbereich Strahlung ab, so daß der eingebettete Lichtwellenleiter die Strahlung zweifach aufnimmt, einmal als direkte Strahlung aus dem Erfassungsbereich, der vorzugsweise eine Kopffläche des Zylinders sein kann und zum anderen durch die von den Molekülen abgegebene Strahlung.

[0016] Die in den Lichtwellenleiter eingekoppelte Strahlung tritt in eine Empfangsdiode und wird in einer Störlichterfassungsschaltung ausgewertet. Die Empfangsdiode ist vorzugsweise für einen schmalbandigen Wellenlängenbereich ausgelegt. Mit einer schmalbandigen Empfangsdiode kann man Störlicht in anderen Wellenlängenbereichen ausschalten und damit die Erkennung eines Störlichtbogens sicherer machen. Störlichtbögen brennen in der Regel auf Kupfer-Kontakten, so daß hierbei angeregte grüne Spektrallinien - also im Bereich 400 bis 600 nm - besonders für das Erkennen eines Störlichtbogens geeignet sind.

[0017] Die drei Figuren 2A, 2B und 2C (Schnitt A-A aus Fig. 2A) geben eine mögliche Lage des Lichtwellenleiters 2 im Grundkörper wieder. Hiernach liegt der Lichtwellenleiter eng in einer Spirale gewickelt im wesentlichen in einer Ebene E des Grundkörpers 5. Eine weitere Ausführungsform mit Mäander-Anordnung des Lichtwellenleiters ebenfalls in einer Ebene zeigt die Fig. 3 in einem prismatischen Grundkörper 42. Nicht dargestellt sind mögliche Lagen im Grundkörper, bei denen der Lichtwellenleiter in mehr als einer Ebene angeordnet ist. Wesentlich ist, dass der Lichtwellenleiter im Grundkörper eine gute Raumfüllung einnimmt. Wie die Figuren 2B, 2C und 3 ausweisen, liegen die Eintrittsstrecken 3' des Lichtwellenleiters von den LWL-Stekern 3 kommend nicht in der zuvor angesprochenen Haupt-Lageebene E des Lichtwellenleiters 2. Die Eintrittsstrecken 3' können jedoch auch in derselben Ebene wie eine der Haupt-Lageebenen E liegen.

[0018] Die Fig. 4 zeigt einen Grundkörper 44, bei dem ein Lichtwellenleiter 2 spiralförmig in einer rinnenförmigen Nut 8 eingelegt ist. In den Figuren 2 und 4 ist ein Lichtwellenleiter 2 gezeigt, der um den Grundkörper ebenfalls in Nuten 8 mehrfach herumgelegt ist. Hierdurch ist der Lichtwellenleiter genau positioniert. Die Strahlungseinkopplung erfolgt radial durch die Ummantelung des Lichtwellenleiters. Der Erfassungsbereich des Lichtwellenleiters ist die obere Fläche des Grund-

körpers. Der Erfassungsbereich ist relativ punktförmig, im Vergleich zu stab- oder linienförmigen Sensoren, die entlang von Stromschiene in einem Schaltfeld angeordnet werden.

[0019] Gegenüber dem Erfassungsbereich - also unterhalb des Grundkörpers - ist ein Strahlenreflektor (20) angeordnet. Der in Fig. 7 dargestellte Strahlenreflektor 22 ist ein aus einer Vielzahl von Winkelspiegeln (Katzenauge) gebildeter Reflektor. In den Figuren 5 und 7 ist ebenfalls dieser Typ eines Strahlenreflektors gezeichnet.

[0020] Der Störlichtbogensensor kann mit einem strahlungsdurchlässigen Element (Haube oder Schale) abgedeckt sein, das dem Grundkörper 5 auf- oder anliegt. Das abdeckende Element ist nicht dargestellt. Die Strahlung des Störlichtbogens, z.B. im Spektralbereich der UV-Strahlung, tritt durch das Abdeckelement in den Grundkörper ein.

[0021] Zur Befestigung an einer Schaltschrankwand oder einer anderen Befestigungsstelle kann das Abdeckelement mit einem radial nach außen gerichteten Befestigungskragen versehen sein. Das strahlungsdurchlässige Abdeckelement kann mit einem bodenseitig angeordneten Abdeckteil verschraubt oder anderweitig befestigt sein. An dem Abdeckteil können Befestigungsbohrungen in einem Befestigungskragen vorhanden sein.

[0022] Der Grundkörper 44 in Fig. 4 ist halbkugelförmig und der Grundkörper 46 in Fig. 5, 6 und 7 ist zylindrisch als Scheibe gestaltet.

[0023] Die Form des Grundkörpers ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Geometrien beschränkt, sondern kann auch andere Formen, wie Kegel oder Kuppeln haben.

Patentansprüche

1. Optischer Störlichtbogensensor zur Verwendung in Schaltanlagen, der mindestens einen Lichtwellenleiter (2) umfaßt und der Lichtwellenleiter (2) im Erfassungsbereich mehrfach gewickelt angeordnet ist und Störlicht radial durch die Ummantelung des Lichtwellenleiters eingekoppelt und an einen Sensor weitergeleitet wird, wobei der Lichtwellenleiter (2) in einem Grundkörper (5) gehalten oder befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Grundkörper (5) mindestens ein optisches Element (20, 30, 52) zugeordnet ist, mit dem die Störlichtausbeute verstärkt wird.
2. Störlichtbogensensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das optische Element (20, 30, 52) ein transparenter Körper (42) ist, in dem Fluoreszenzzentren (52) für absorbierbare Strahlung vorhanden sind.
3. Störlichtbogensensor nach Anspruch 2, **dadurch**

gekennzeichnet, daß der transparente Körper (42) eine Folie ist.

4. Störlichtbogensensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fluoreszenzwellenlängenbereich der Fluoreszenzzentren (52) auf die Empfindlichkeit einer Störlichtauswerteschaltung abgestimmt ist. 5
5. Störlichtbogensensor nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der transparente Körper (42) Aufrauungen für die Strahlungsauskopplung in den Grundkörper (46) hinein aufweist. 10
6. Störlichtbogensensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das optische Element (20) ein Strahlenreflektor (22) ist. 15
7. Störlichtbogensensor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Strahlenreflektor (20) am Grundkörper (5) dem Erfassungsbereich gegenüber angeordnet ist. 20
8. Störlichtbogensensor nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Strahlenreflektor (20) ein Winkelspiegel (22) oder ein Retroreflektor ist. 25
9. Störlichtbogensensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das optische Element (20) als strahlungsbündelnde Einrichtung (30) ausgebildet ist. 30
10. Störlichtbogensensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche des optischen Elements mit einer reflexionsmindernden Oberfläche versehen ist. 35
11. Störlichtbogensensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (5) mit optisch günstiger Geometrie geformt und der Lichtwellenleiter (2) in Nuten (8) auf der Oberfläche des Grundkörpers (5) spiralförmig oder wendelförmig angeordnet ist. 40

50

55

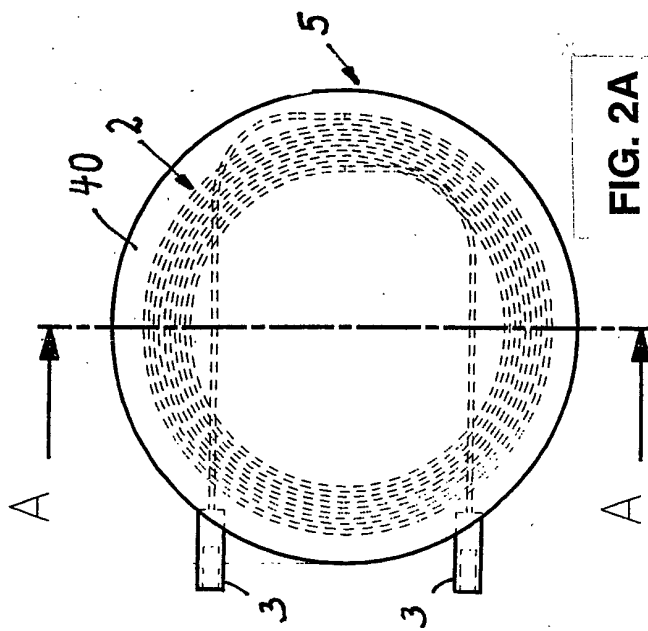


FIG. 2A

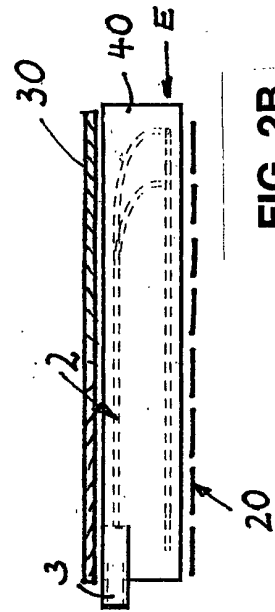


FIG. 2B

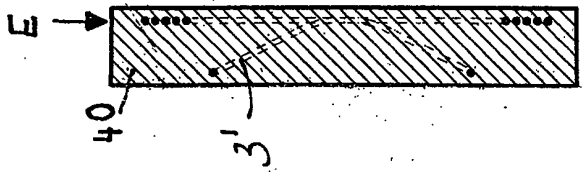


FIG. 2C

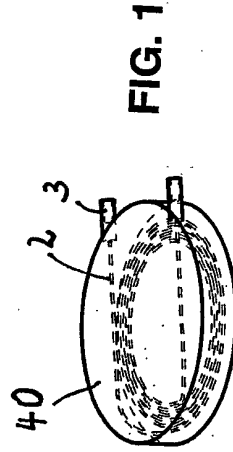


FIG. 1

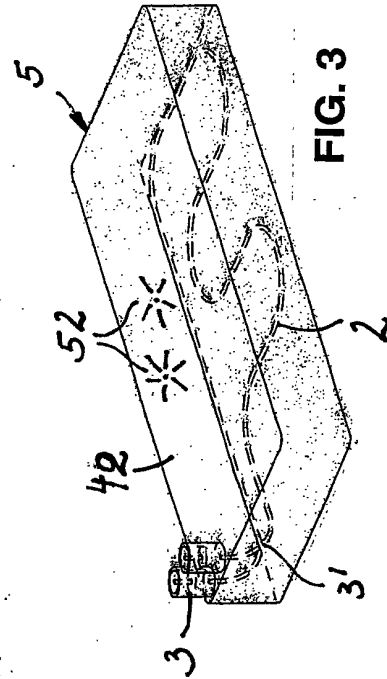


FIG. 3

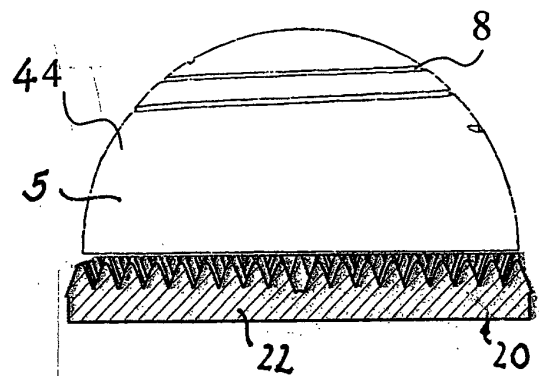


FIG. 4

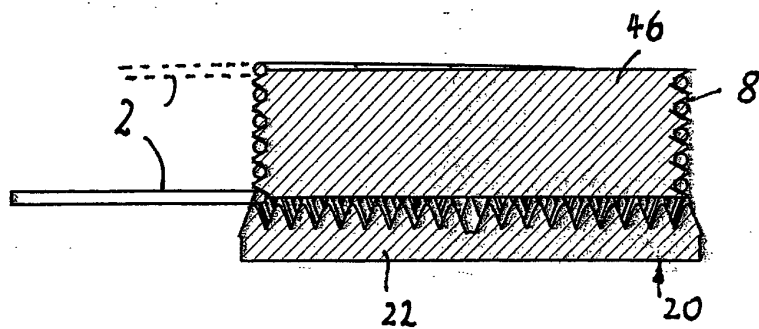


FIG. 5

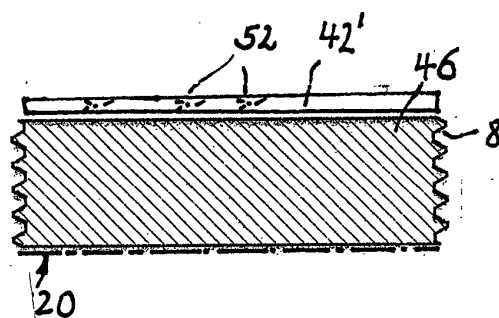


FIG. 6

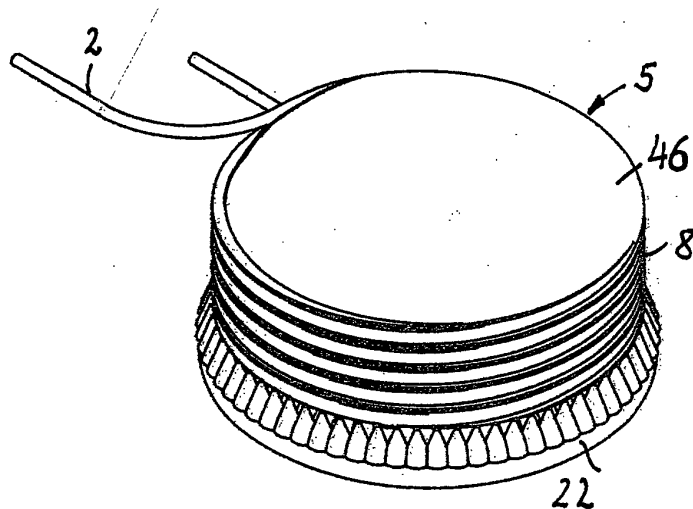


FIG. 7