



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 405 381 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90111981.8

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: G08B 5/36

22 Anmeldetag: 25.06.90

30 Priorität: 27.06.89 DE 3920990

F-67024 Strasbourg cedex(FR)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.01.91 Patentblatt 91/01

72 Erfinder: Pfeiffer, Pierre, Dr.-Ing., Prof.  
Avenue du Général de Gaulle 31  
F-67000 Strasbourg(FR)

84 Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: BACO - constructions électriques  
anciennement BAUMGARTEN Société  
Anonyme dite:  
290 route de Colmar

74 Vertreter: Beyer, Werner, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte Dipl.-Ing. Werner Beyer  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Bernd Jochem  
Staufenstrasse 36 Postfach 17 01 45  
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

54 Anordnung zum Speisen und Schalten einer Vielzahl von Meldeleuchten.

57 Die Speisung und Schaltung einer Vielzahl von Meldeleuchten (16), insbesondere für die zentrale Anzeige der Betriebszustände von Geräten, Maschinen und/oder Anlagen, wird mittels einer gemeinsamen Lichtquelle (18) über flexible Lichtwellenleiter (20) vorgenommen, in denen getrennt voneinander betätigbare Unterbrechungsrichtungen (22) für die

Lichtströme angeordnet sind. Hierdurch entfallen störanfällige Glühlampen zur Einzelbeleuchtung der Meldelampen, und die Betriebssicherheit wird wesentlich erhöht. Durch einen zusätzlichen Lichtwellenleiter (108) kann außerdem die Funktion der gemeinsamen Lichtquelle (18) besonders überwacht werden.

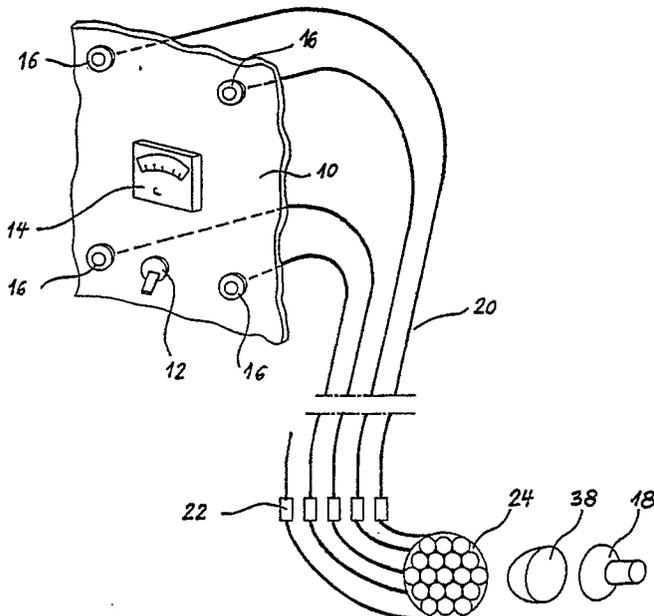


Fig. 1

EP 0 405 381 A2

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Speisen und Schalten einer Vielzahl von Meldeleuchten, insbesondere für die zentrale Anzeige der Betriebszustände von Geräten, Maschinen und/oder Anlagen.

Derartige Meldeleuchten kommen vor allem in Schaltwarten zur Anwendung, wo sie in Befehls- und Meldegeräten eingebaut sind, die an Schalttafeln oder Schaltpulten einen ständigen Überblick über die Betriebszustände der von den Befehlsgeräten gesteuerten Geräte, Maschinen oder sonstigen Anlagekomponenten geben. Dabei dienen als Lichtquelle Glühlampen, deren Lebensdauer begrenzt ist und sehr unterschiedlich sein kann. Die damit verbundenen Ausfälle der Meldeleuchten sind oft nicht sofort erkennbar und stellen deshalb eine erhebliche Gefahr für die Betriebssicherheit dar, wenn sie nicht sofort bemerkt und behoben werden. Sie führen außerdem zu häufigen Auswechslungsarbeiten, die zusätzliche Betriebskosten mit sich bringen.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Anordnung der eingangs genannten Art derart auszubilden, daß die Betriebssicherheit beim Einsatz der Meldeleuchten wesentlich erhöht wird und das ständige Auswechseln der einzelnen Glühlampen an den Meldeleuchten entfällt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Meldeleuchten von einer gemeinsamen Lichtquelle über flexible Lichtwellenleiter beleuchtbar sind, in denen getrennt voneinander betätigbare unterbrechungsvorrichtungen für die Lichtströme angeordnet sind.

Durch die Verwendung einer gemeinsamen Lichtquelle für wenigstens einen Teil der z. B. in einer Schaltwarte vorhandenen Meldeleuchten wird der Ausfall dieser Lichtquelle in der Regel sofort bemerkt werden, weil dann alle Meldeleuchten ausfallen, und es bedarf nur noch der Reparatur oder Erneuerung der gemeinsamen Lichtquelle, was nur in größeren Zeitabständen vorkommen wird. Darüber hinaus werden lokale Erwärmungen an den einzelnen Meldeleuchten vermieden, wodurch bei entsprechender Anordnung der gemeinsamen Lichtquelle und ggf. einer besonderen Kühlung eine beträchtliche Herabsetzung der Temperatur hinter der Schalttafel bzw. im Schaltpult erzielt werden kann.

Über das Speisen und Schalten von Meldeleuchten in den verschiedensten Schaltwarten hinaus eröffnet die Erfindung eine Reihe weiterer Anwendungsgebiete, in denen sie mit Vorteil eingesetzt werden kann. Da die Übertragung zu den Meldeleuchten durch Lichtwellen erfolgt, kann das Speisen und Schalten der Meldeleuchten auch in explosionsgefährdeten Räumen sowie unter Tage erfolgen. Auch ist ohne Isolationsprobleme ein Ein-

satz unter Wasser sowie in korrosionsgefährdeter Umgebung möglich. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist der Reaktorbau. Die Signalübertragung in den Lichtwellenleitern unterliegt auch keinen Störeinflüssen wie elektromagnetischen Wellen, Spannungsstößen bei Gewittern, Vibrationen und sonstigen Erschütterungen. Dennoch kann mit einfachen Standard-Meldeleuchten gearbeitet werden, die in vorhandene oder standardisierte Öffnungen eingesetzt werden, was die Investitions- und Betriebskosten niedrig hält.

Die Erfindung eröffnet darüber hinaus die Möglichkeit zu einer gezielten Erkennung des Ausfalls der gemeinsamen Lichtquelle auch ohne visuelle Überwachung der Gesamtheit der Meldeleuchten, indem nach einem ersten Merkmal zur vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ein zusätzlicher Lichtwellenleiter vorgesehen wird, über den die Funktion der gemeinsamen Lichtquelle überwachbar ist. Zur Überwachung kann dann eine Photozelle, ein optoelektronischer Schalter oder dgl. dienen, von wo ein optisches, akustisches oder sonstiges Alarmsignal gesteuert wird.

Die Lichtwellenleiter sind zweckmäßig massiv ausgebildet und bestehen aus Kunststoff oder Glas. Da eine Leiterstärke von 1,0 bis 1,5 mm bereits ausreicht, um über größere Leiterlängen genügend Lichtenergie für eine den bisher verwendeten Glühlampen mindestens gleichwertige Lichtstärke an der Meldeleuchte zu übertragen, können derartige Lichtwellenleiter weitgehend beliebig verlegt und den vorhandenen Raumverhältnissen angepaßt werden.

Durch die vorgenannte massive Ausbildung der Lichtwellenleiter aus Kunststoff oder Glas wird ein weiteres Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung besonders begünstigt, das darin besteht, daß die Lichtwellenleiter am Lichteintrittsende parallel zueinander ausgerichtet und zu einem Bündel zusammengefaßt sind, das in einer für alle Lichtwellenleiter gemeinsamen Querebene endet. Dadurch verlaufen die Lichtwellenleiter von selbst auch parallel zur Bündelachse, und es ergeben sich besonders günstige Bedingungen für den Lichteintritt in die Lichtwellenleiter.

Zur Bündelung der Lichtwellenleiter ist mit Vorteil eine wenigstens zweiteilige Schelle vorgesehen, die im Inneren mit Führungsrillen für die formschlüssige Aufnahme der Lichtwellenleiter versehen ist. In Verbindung mit einer solchen Schelle kann eine Spannhülse verwendet werden, welche über die Schelle preßbar ist, wobei die Außenfläche der Schelle und/oder die Innenfläche der Spannhülse leicht konisch ausgebildet sind/ist.

Um alle in der gemeinsamen Querebene endenden Lichtwellenleiter gleichmäßig mit Licht zu beschicken, ist es zweckmäßig, zwischen der Lichtquelle und den Eintrittsenden der Lichtwellenleiter

wenigstens eine Sammellinse anzuordnen und/oder an der Rückseite der Lichtquelle einen Reflektor vorzusehen.

Im Hinblick auf eine hohe Lichtausbeute bei geringem Stromverbrauch sieht ein weiteres Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung vor, daß als Lichtquelle eine Glühlampe mit hoher Ausbeute an weißem Licht dient. Hierfür eignet sich besonders eine Halogenlampe mit auf der Rückseite zweifarbig verspiegeltem Glaskolben, der Licht im Infrarotbereich und damit Wärmestrahlung ungehindert hindurchtreten läßt, während das sichtbare Licht zu den Eintrittsenden der Lichtwellenleiter hin reflektiert und davor ggf. in vorbeschriebener Weise durch eine Sammellinse parallelisiert wird. Das in den Lichtwellenleitern übertragene Licht enthält somit alle sichtbaren Farben, die in den Meldeleuchten entsprechend ausgefiltert werden können.

Die Lichtwellenleiter enden zweckmäßig innerhalb der Meldeleuchten in Diffusoren aus Kunststoff, die in den verschiedensten Farben ausgebildet sein können, um eine möglichst weitgehende Differenzierung der abgegebenen Lichtsignale zu gestatten. Da das Licht bei gerade abgeschnittenen Lichtwellenleitern sich nur unter einem verhältnismäßig geringem Öffnungswinkel ausbreitet, ist die Lichtausbeute in diesem Fall dennoch begrenzt. Versuche haben jedoch gezeigt, daß hier auf einfachem Wege dadurch entscheidende Abhilfe erreicht werden kann, daß die in bekannter Weise mit einer Hüllschicht ummantelten Lichtwellenleiter an den diffusorseitigen Enden auf einer begrenzten Länge freigelegt und sich konisch verjüngend ausgebildet werden. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß der Lichtwellenleiter nach Entfernen der Hüllschicht auf die Fließgrenze erwärmt und auseinandergezogen wird, wobei er sich unter Verjüngung einschnürt und ggf. an der schwächsten Stelle reißt. Letzterer Bereich kann dann weggeschnitten werden.

Noch ein weiteres Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung sieht vor, daß die Lichtwellenleiter im Bereich der Unterbrechungsvorrichtungen Trennstellen aufweisen und daß Mittel vorgesehen sind, durch die eine Weiterleitung des Lichtstroms an den Trennstellen verhinderbar ist. Im Hinblick auf eine möglichst zentrale Anordnung der Unterbrechungsvorrichtungen beispielsweise unmittelbar im Anschluß an das oben erwähnte Leiterbündel wird es in den meisten Fällen besonders zweckmäßig sein, wenn die vorgenannten Mittel elektrisch betätigbar sind. Die Erfindung ist jedoch hierauf nicht beschränkt; ebensogut kann die Betätigung auch rein mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch oder auf sonstige Weise erfolgen, um beispielsweise die Gefahr der Funkenbildung in explosionsgefährdeter Atmosphäre auszuschließen.

Für die Ausgestaltung der vorgenannten Mittel

gibt es eine Reihe von Möglichkeiten. So sieht eine erste Ausgestaltungsform vor, daß die Mittel von Blenden gebildet sind, welche in die Trennstellen der Lichtwellenleiter einführbar sind.

Bei einer anderen Ausgestaltungsform der Mittel sind diese von Auslenkgliedern gebildet, von denen wenigstens die einen Trennenden der Lichtwellenleiter gegenüber den anderen Trennenden in einer Querversatzstellung bewegbar sind.

Noch eine weitere Ausgestaltungsform sieht vor, daß zwischen den Trennenden der Lichtwellenleiter zwei Polarisationsfilter sowie dazwischen ein Flüssigkeitskristallelement eingesetzt sind, durch welches die Polarisationsachse des im ersten Polarisationsfilter polarisierten Lichtstroms beim Anlegen einer Spannung um 90° drehbar ist. Die letztere Ausgestaltungsform hat den besonderen Vorteil, daß bewegliche Teile vermieden und dadurch die Gefahr von Störungen weiter herabgesetzt ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung einen herausgebrochenen Teil einer Schalttafel mit vier Meldeleuchten, die gemäß der Erfindung über Lichtwellenleiter mit Licht versorgt und geschaltet werden,

Fig. 2 eine vereinfachte Prinzipdarstellung der in Fig. 1 gezeigten Anordnung,

Fig. 3 eine Einzelheit aus Fig. 2 in vergrößertem Längsschnitt,

Fig. 4 in perspektivischer Darstellung eine zweiteilige Schelle zum kabelartigen Bündeln der Lichtwellenleiter an den Lichteintrittsenden mit einer mit der Schelle zusammenwirkenden Spannhülse,

Fig. 5 und 6 zwei Querschnitte durch derartige Lichtwellenleiterbündel mit unterschiedlichen Lichtwellenleiterzahlen,

Fig. 7 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer ersten Ausführungsform einer Unterbrechungsvorrichtung für den Lichtstrom in einem Lichtwellenleiter,

Fig. 8 und 9 in perspektivischer Darstellung zwei weitere solche Ausführungsformen und

Fig. 10 eine elektrische Schaltung zum Betreiben einer Anordnung nach den Figuren 1 und 2.

In Fig. 1 ist mit 10 ein beliebig herausgebrochener Teil einer Schalttafel bezeichnet, in die in entsprechende Ausschnitte ein Schalter 12, ein Meßinstrument 14 und vier Meldeleuchten 16 eingebaut sind. Diese Elemente sind für das Beispiel völlig willkürlich ausgewählt und bilden, abgesehen von dem Meßinstrument, sog. Befehls- bzw. Meldegeräte, wie sie an modernen Schalttafeln in Schaltwarten und/an Schaltpulten zur elektrischen und/oder pneumatischen Steuerung und Überwachung der verschiedensten Geräte, Maschinen oder sonstigen Anlagekomponenten verwendet

werden.

Während nun bisher solche Meldeleuchten, die entweder als getrennte Meldegeräte ausgebildet oder in Befehlsgeräte eingebaut sind, mit Glühlampen ausgestattet sind, welche über elektrische Kontakte geschaltet werden, sieht die in den Figuren 1, 2 und 9 gezeigte Anordnung eine einzige zentrale Lichtquelle 18 vor, deren Lichtstrom über Lichtwellenleiter 20 zu den einzelnen Meldeleuchten geleitet und durch in die Lichtwellenleiter an beliebiger Stelle eingesetzte Unterbrechungsvorrichtungen 22 für jede Meldeleuchte getrennt gesteuert wird.

Die hierzu verwendeten Lichtwellenleiter 20 bestehen zweckmäßig aus massiven Strängen aus Kunststoff oder Glas mit einer Dicke von vorzugsweise 1,0 bis 1,5 mm, wodurch einerseits ein ausreichender Leitungsquerschnitt für die Übertragung des Lichtstroms über mehrere Meter erreicht wird und andererseits eine ausreichende Biegeelastizität erhalten wird, um die Lichtwellenleiter von der gemeinsamen Lichtquelle 18 aus zu jedem Befehls- oder Meldegerät im Rahmen eines zentralen Anzeigebereichs wie vor allem einer Schaltwarte heran und ggf. auch an Hindernissen vorbeizuführen. Alle Lichtwellenleiter 20 beginnen an einer gemeinsamen Lichteintrittsebene 24, die dadurch erhalten wird, daß die Lichtwellenleiter 20 am Anfang auf geeignete Weise wie insbesondere durch eine in Fig. 4 gezeigte zweiteilige Schelle 26 zu einer Art Kabelbaum 28 gebündelt und dabei parallel zueinander ausgerichtet werden, so daß die Lichtwellenleiter zugleich auch in Richtung des Bündels und damit senkrecht zur Lichteintrittsebene 24 ausgerichtet sind. Eine nachträglich auf die Schelle 26 aufpreßbare Spannhülse 29 sorgt für den erforderlichen Druck auf das Bündel und sichert die einwandfreie Ausrichtung der Lichtwellenleiter über eine praktisch unbegrenzte Betriebszeit.

Die Anzahl der gebündelten Lichtwellenleiter 20 kann selbstverständlich beliebig sein. Jedoch ergeben sich nur bei bestimmten Zahlen von im Querschnitt kreisrunden Lichtwellenleitern optimale Bündelquerschnitte von näherungsweise Kreisquerschnitt, wie dies in zwei Beispielen in den Figuren 5 und 6 dargestellt ist. Während in Fig. 5 sieben Lichtwellenleiter 20 einen kreisförmigen Querschnitt optimal ausfüllen, werden ähnliche Bedingungen erst wieder bei neunzehn Lichtwellenleitern erhalten, und die nächstgrößere optimale Anzahl beträgt "37" nach der hierfür geltenden Gleichung:  $n = 3p(p + 1) + 1$  mit p als beliebige ganze Zahl.

Die Lichtquelle 18 befindet sich mit Abstand vor der Lichteintrittsebene 24 und besteht zweckmäßig aus einer rückseitig mit einem Reflektor 30 versehenen Glühlampe 32 mit hoher Ausbeute an weißem Licht, wie dies insbesondere durch eine Halogenlampe mit auf der Rückseite zweifarbig

verspiegeltem Glaskolben ist. Derartige dichroïke Verspiegelungen zeichnen sich dadurch aus, daß sie vor allem nichtsichtbares Licht im Infrarotbereich unreflektiert hindurchtreten lassen, während das sichtbare Licht weitgehend reflektiert wird, so daß im wesentlichen nur "kaltes" Licht zu den Lichtwellenleitern gelangt und diese vor übermäßigen Erwärmungen geschützt werden, während alle Farben des Spektrums in wenigstens angenähert gleicher Stärke in die Lichtwellenleiter gelangen und unabhängig von der Einfärbung der Diffusoren in den Meldeleuchten die gewünschte Signalfarbe in gleicher Helligkeit erzeugen. Darüber hinaus haben solche Lampen einen hohen Wirkungsgrad und damit günstigen Energieverbrauch.

Die Diffusoren, von denen in Fig. 2 einer angedeutet und mit 34 bezeichnet ist, bestehen zweckmäßig aus eingefärbten Körpern aus Kunststoff wie insbesondere Acrylglas und weisen eine zentrale Bohrung 36 zur Aufnahme des Lichtwellenleiters auf. Dieses ist, wie aus der vergrößerten Schnittdarstellung in Fig. 3 hervorgeht, bei 37 innerhalb der Bohrung 36 von seiner Hüllschicht befreit und verjüngt sich zugleich leicht konisch zu seinem Ende. In Verbindung mit dieser Anordnung können die Diffusoren ansonsten jede beliebige Form und Oberflächenstruktur je nach dem gewünschten Streuwinkel aufweisen, unter dem das Licht aus der Meldeleuchte austritt.

Der Reflektor 30 kann so ausgebildet sein, daß er die von der Glühlampe 32 kommenden Strahlen parallel zueinander und in Richtung der Bündelachse ausrichtet, so daß die Strahlen optimal in die Lichtwellenleiter 20 eintreten. Es kann aber auch zwischen der Glühlampe 32 und der Lichteintrittsebene 24 wenigstens eine Sammellinse 38 angeordnet sein, um die vorgenannte Wirkung zu erzielen oder zu verbessern.

Zum Ein- und Ausschalten der Meldeleuchten 16 dienen, wie bereits erwähnt, in die Lichtwellenleiter 20 eingesetzte Unterbrechungsvorrichtungen 22 für den Lichtstrom, die grundsätzlich an beliebiger Stelle im Verlauf eines jeden Lichtwellenleiters angeordnet sein können. Meist wird es jedoch zweckmäßig sein, die Unterbrechungsvorrichtungen an die Leiteranfänge kurz hinter dem Bündel 26 zu plazieren wo sie leicht gewartet und ggf. auch gekapselt werden können.

Fig. 7 zeigt eine erste Ausführungsform 40 einer solchen Unterbrechungsvorrichtung die in der Hauptsache aus einem Halter 42 für den bei 44 mit einer Trennstelle versehenen Lichtwellenleiter 20, einem Deckel 46 und einer beweglichen Blende 48 besteht, die auf nicht gezeigte Weise, z. B. durch einen Betätigungsmagneten oder einen hydraulischen oder pneumatischen Hilfskolben, in die Trennstelle 44 des Lichtwellenleiters 20 eingeführt werden kann, um den Lichtstrom durch den Licht-

wellenleiter 20 zu unterbrechen.

Fig. 8 zeigt eine andere Ausführungsform 50 der Unterbrechungsvorrichtung mit einem mit Klemmhaltern 52, 54 versehenen Haltebock 56, zwischen dem der Lichtwellenleiter bei 58 unterbrochen ist. Die Trennstelle 58 befindet sich in unmittelbarer Nähe des einen Klemmhalters 54, wo eine prismatische Nut 60 im Haltebock 56 die Trennenden 62, 64 des Lichtwellenleiters 20 in einer Fluchtungsstellung zueinander ausrichtet. Zwischen den Klemmhaltern 52, 54 befinden sich ferner ein Elektromagnet 66 mit einem davon betätigbaren Ablenkelement 68, das bei Erregung des Elektromagneten 66 das eine Trennende 62, wie durch Pfeil angedeutet, anhebt und dadurch in eine Querversatzstellung zum anderen Trennende 64 bringt, so daß der Lichtstrom im Lichtwellenleiter 20 unterbrochen wird.

Fig. 9 zeigt schematisch eine dritte Ausführungsform 70 der Unterbrechungsvorrichtung. Auch hier weist der Lichtwellenleiter eine Trennstelle 72 zwischen miteinander fluchtenden Trennenden 74, 76 auf. Ein erster Polarisationsfilter 80 in der Trennstelle 72 bewirkt, daß das aus dem Trennende 74 austretende Licht nur noch entlang einer Polarisationsachse schwingt, in welche der Lichtstrom durch ein Flüssigkeitskristallelement 82 zu einem zweiten Polarisationsfilter 86 mit derselben Polarisationsachse gelangt, so daß das Licht normalerweise auch das zweite Polarisationsfilter 84 zu durchdringen und in das andere Trennende 74 des Lichtwellenleiters 20 einzutreten vermag. Das Flüssigkeitskristallelement 82 kann jedoch durch Anlegen einer elektrischen Spannung derart beeinflusst werden, daß in ihm die Polarisationsachse des Lichtstroms um 90° gedreht wird, so daß die Polarisationsachse des aus dem Flüssigkeitskristallelement 82 austretenden Lichtstroms lotrecht zur Polarisationsachse des zweiten Polarisationsfilters 86 steht und letzteres nunmehr als Sperre wirkt, das den Lichtstrom unterbricht.

Fig. 10 zeigt schließlich die elektrische Schaltung für den Betrieb einer Anordnung nach den Figuren 1 oder 2 mit einer Lichtquelle 18, einer Sammellinse 38, einer Anzahl zu einem Bündel 28 am Anfang zusammengefaßter Lichterleiter 20, die zu Meldeleuchten mit eingebauten Diffusoren 34 führen, sowie je einer elektrisch betätigbaren Unterbrechungsvorrichtung 22 in jedem Lichtwellenleiter 20. Die in der Lichtquelle 18 angeordnete (nicht sichtbare) Glühlampe ist an die Sekundärwicklung 92 eines Transformators 94 über einen Spannungswahlschalter 96 angeschlossen, um die geeignete Eingangsspannung für die Glühlampe einstellen zu können. Der Transformator 94 weist ferner eine Primärwicklung 98 und eine zweite Sekundärwicklung 100 auf, an die ein Spannungsstabilisator 102 angeschlossen ist. Der Spannungsstabilisator 102

liefert eine geregelte Spannung einmal für die Unterbrechungsvorrichtungen 22, die durch Kontakte 104 gesteuert werden können. Ferner ist an den Spannungsstabilisator 102 eine elektronische Überwachungseinrichtung 106 angeschlossen, zu der ein von der Lichtquelle 18 mit Lichtstrom versorgbarer zusätzlicher Lichtwellenleiter 108 geführt ist, um mit Hilfe einer in der Überwachungseinrichtung 106 enthaltenen (nicht gezeigten) Photozelle oder dgl. die Funktion der Lichtquelle 18 zu überwachen und ggf. eine optische oder akustische Signaleinrichtung 110 zu betätigen, wenn die Lichtquelle 18 in ihrer Stärke nachläßt und sich dadurch der bevorstehende Ausfall ankündigt.

### Ansprüche

1. Anordnung zum Speisen und Schalten einer Vielzahl von Meldeleuchten, insbesondere für die zentrale Anzeige der Betriebszustände von Geräten, Maschinen und/oder Anlagen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meldeleuchten (16) von einer gemeinsamen Lichtquelle (18) über flexible Lichtwellenleiter (20) beleuchtbar sind, in denen getrennt voneinander betätigbare Unterbrechungsvorrichtungen (22) für die Lichtströme angeordnet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein zusätzlicher Lichtwellenleiter (108) vorhanden ist, über den die Funktion der gemeinsamen Lichtquelle (18) überwachbar ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtwellenleiter (20) massiv ausgebildet sind und aus Kunststoff oder Glas bestehen.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtwellenleiter (20) am Lichteintrittsende parallel zueinander ausgerichtet und zu einem Bündel zusammengefaßt sind, das in einer für alle Lichtwellenleiter (20) gemeinsamen Querebene endet.
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bündelung der Lichtwellenleiter (20) eine wenigstens zweiteilige Schelle (26) vorgesehen ist, die im Inneren mit Führungsrillen für die formschlüssige Aufnahme der Lichtwellenleiter (20) versehen ist.
6. Anordnung nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** eine Spannhülse (29), welche über die Schelle (26) preßbar ist.
7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenfläche der Schelle (26) und/oder die Innenfläche der Spannhülse (29) leicht konisch ausgebildet sind/ist.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Lichtquelle (18) und den Eintrittsenden der Licht-

wellenleiter (20) wenigstens eine Sammellinse (38) angeordnet ist.

9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Rückseite der Lichtquelle (18) ein Reflektor (30) angeordnet ist.

5

10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Lichtquelle (18) eine Glühlampe (32) mit hoher Ausbeute an weißem Licht dient.

10

11. Anordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Glühlampe (32) eine Halogenlampe mit auf der Rückseite zweifarbig verspiegeltem Glaskolben ist.

12. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtwellenleiter (20) innerhalb der Meldeleuchten (16) in beliebig eingefärbten Diffusoren (34) aus Kunststoff enden.

15

13. Anordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in bekannter Weise mit einer Hüllschicht ummantelten Lichtwellenleiter (20) an den diffusorseitigen Enden auf einer begrenzten Länge freigelegt und sich konisch verjüngend ausgebildet sind.

20

25

14. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtwellenleiter (20) im Bereich der Unterbrechungsvorrichtungen (22; 40; 50; 70) Trennstellen (44; 58; 72) aufweisen und daß Mittel (48; 68; 78; 82, 86) vorgesehen sind, durch die eine Weiterleitung des Lichtstroms an den Trennstellen (44; 58; 72) verhinderbar ist.

30

15. Anordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet** daß die Mittel von Blenden (48) gebildet sind, welche in die Trennstellen (44) der Lichtwellenleiter (20) einführbar sind.

35

16. Anordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel von Auslenkgliedern (68) gebildet sind, von denen wenigstens die einen Trennenden (62) der Lichtwellenleiter (20) gegenüber den anderen Trennenden (64) in eine Querversatzstellung bewegbar sind.

40

17. Anordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Trennenden (74, 76) der Lichtwellenleiter (20) zwei Polarisationsfilter (80, 86) sowie dazwischen ein Flüssigkeitskristallelement (82) eingesetzt sind, durch welches die Polarisationsachse des im ersten Polarisationsfilter (78) polarisierten Lichtstroms beim Anlegen einer Spannung um 90° drehbar ist.

45

50

55

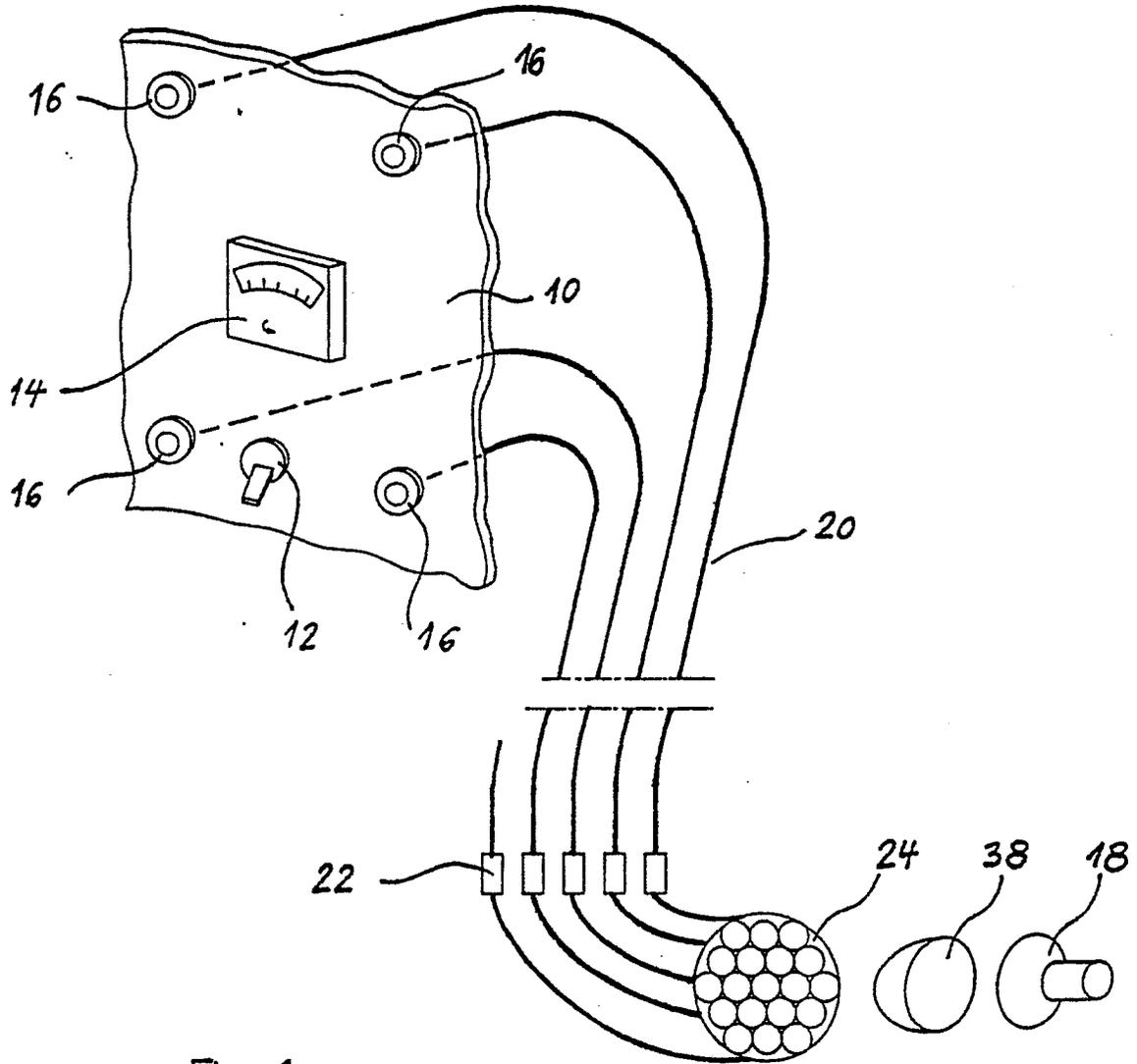


Fig. 1

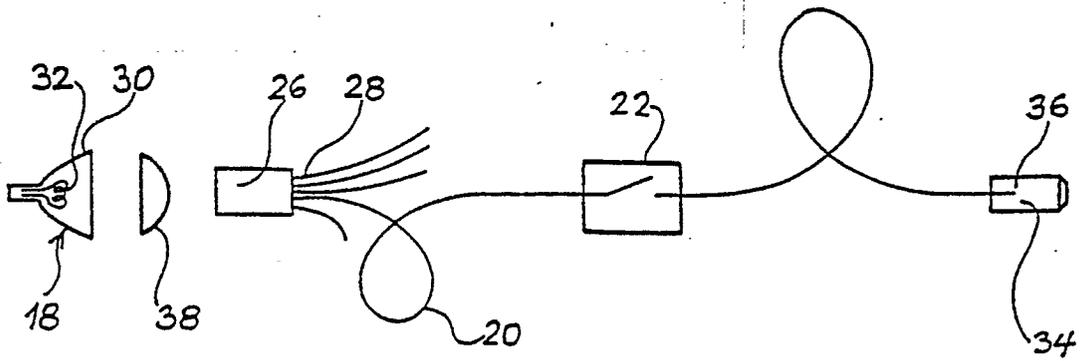


Fig. 2

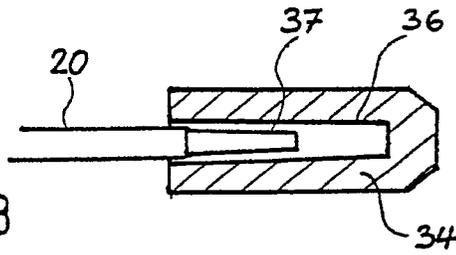


Fig. 3

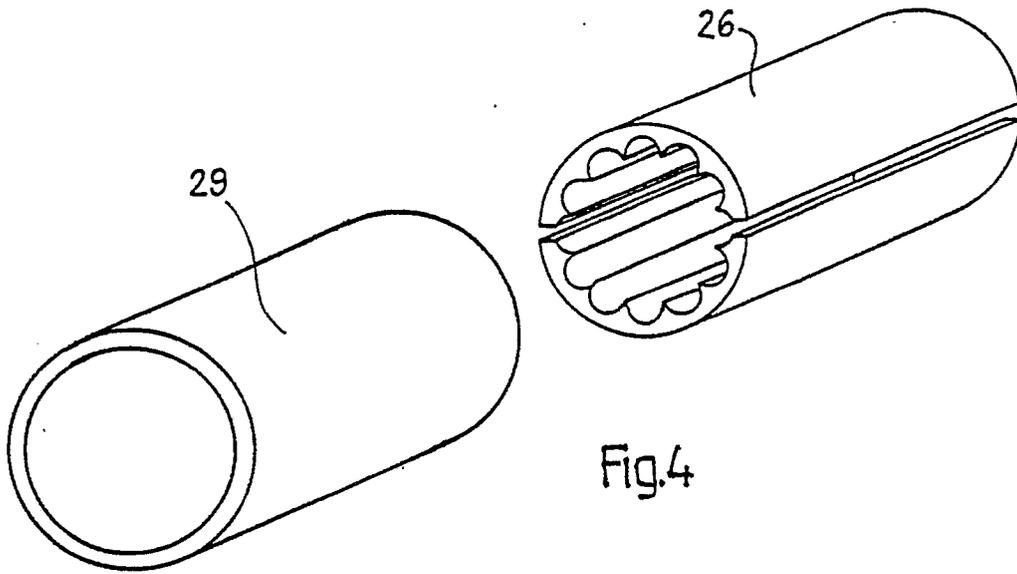


Fig. 4

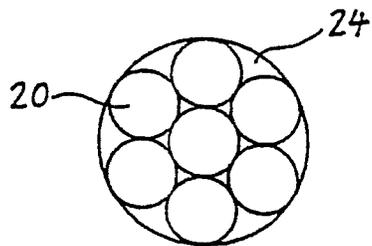


Fig. 5

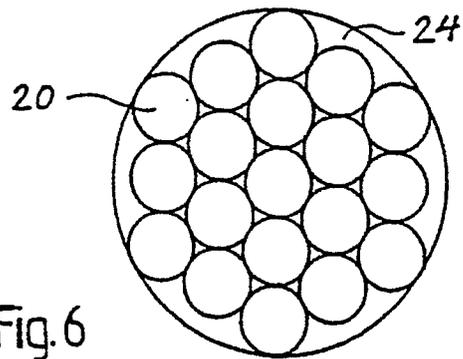


Fig. 6

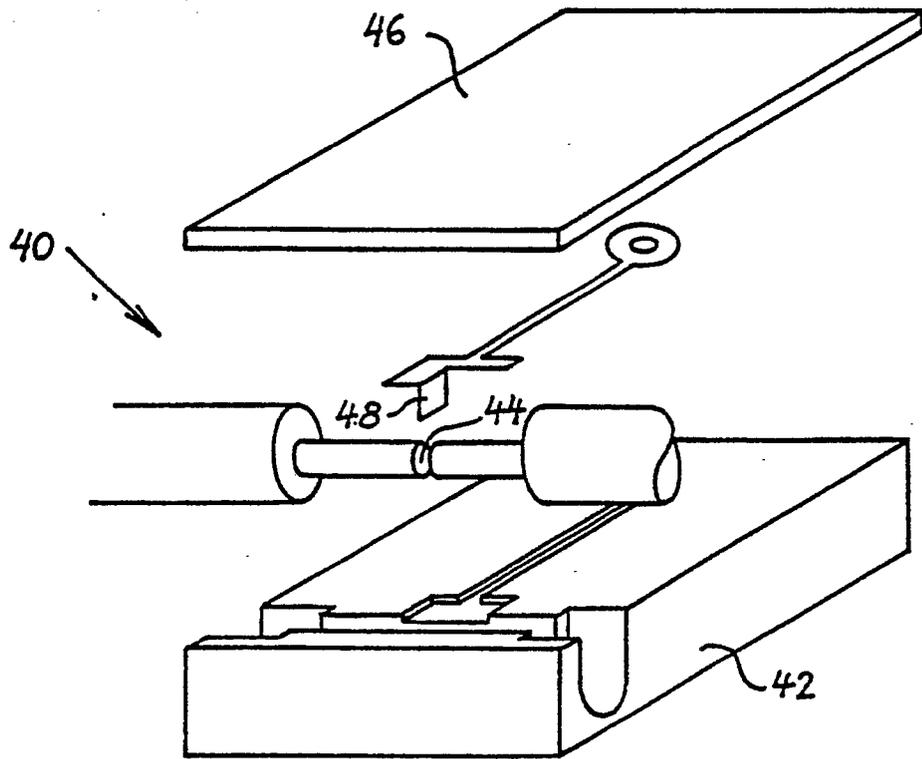


Fig. 7

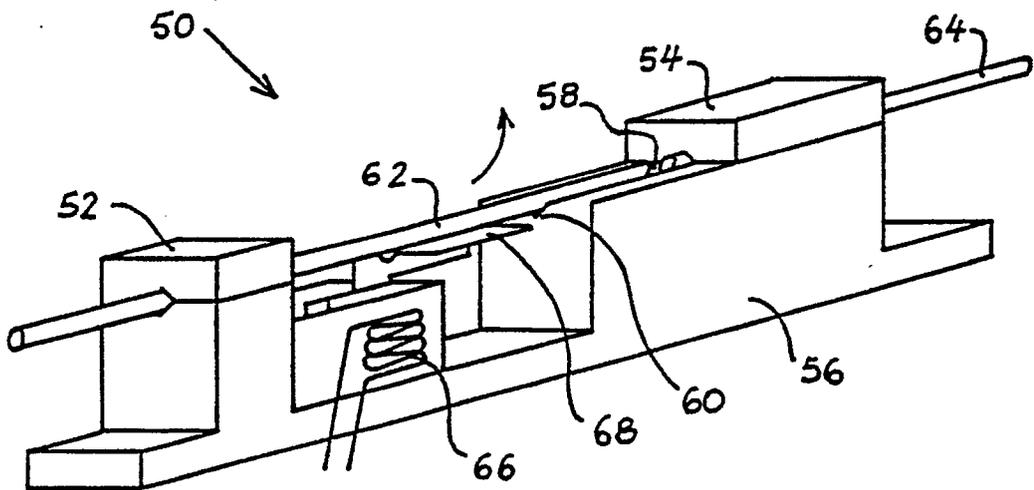


Fig. 8

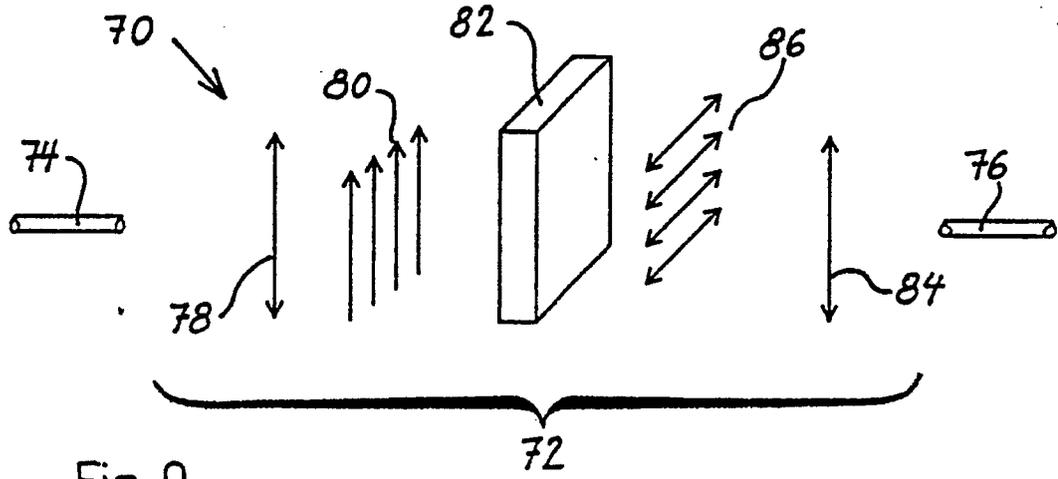


Fig. 9

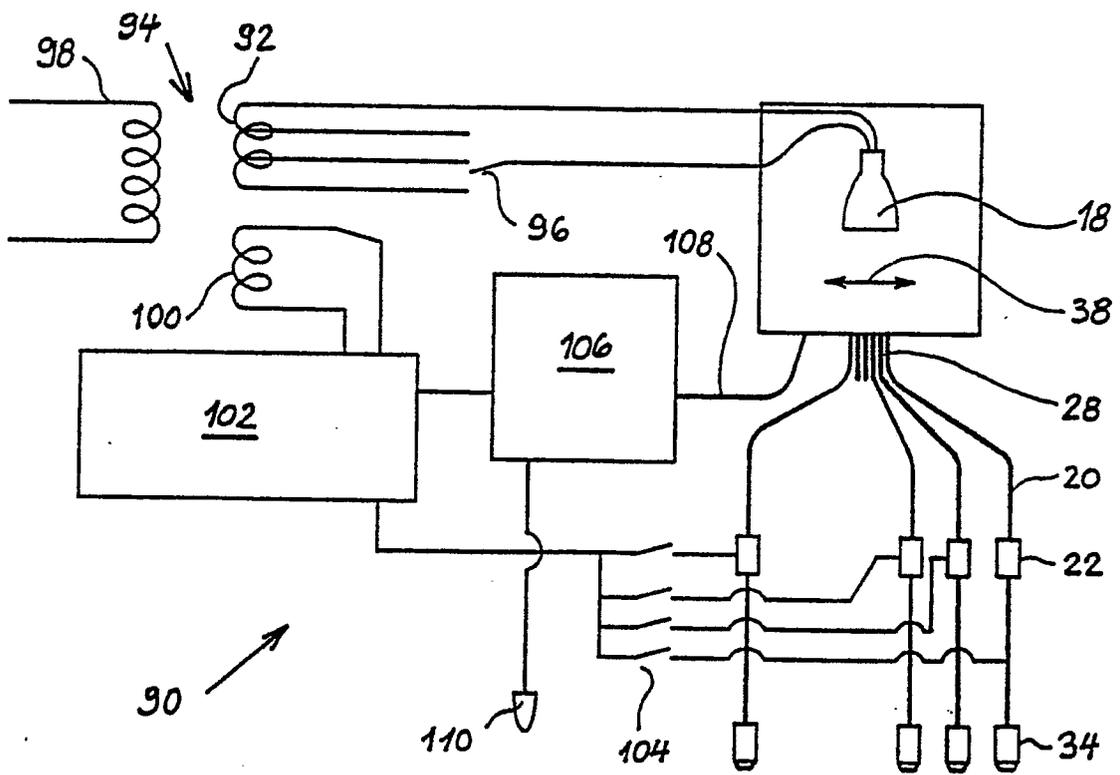


Fig. 10