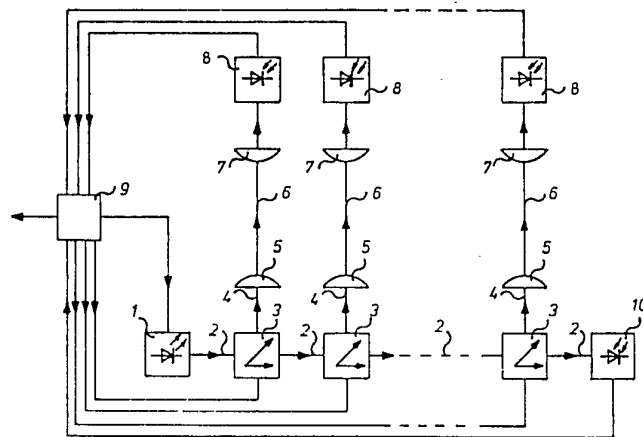


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation³: G01V 9/04; F16P 3/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 81/01200 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. April 1981 (30.04.81)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP80/00108</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Oktober 1980 (10.10.80)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: P 29 41 739.8-52</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 16. Oktober 1979 (16.10.79)</p> <p>(33) Prioritätsland: DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KROHNE MESSTECHNIK GMBH & CO. KG [DE/DE]; Ludwig-Krohne-Strasse 5, D-4100 Duisburg 1 (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SPRATTE, Hans-Hermann [DE/DE]; Strippchenshof 23, D-4330 Mülheim/Ruhr (DE).</p>	<p>(74) Anwalt: ACKMANN, Günther; Claubergstr. 24, D-4100 Duisburg 1 (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DK, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), JP, NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit dem internationalen Recherchenbericht</i></p>	

(54) Title: LIGHT GRID WITH SINGLE LIGHT SOURCE**(54) Bezeichnung:** LICHTGITTER MIT EINER EINZIGEN LICHTQUELLE**(57) Abstract**

The light grid generates a signal in case of an undesirable intervention in the working space of a machine. The light grid is coupled to a light source (1) the light beam of which is distributed over several optical channels (6), by means of a light distribution unit. A light reception device also composes this assembly. The light distribution unit is provided with as many directional couplers (3) as there are channels, the secondary light conduits of which are adjacent to the light conduits (4) of the corresponding optical channels (6) and which are connected by another light conduit (2) with the light source (1) and with one another in series. The electrodes of a directional coupler (3) are connected with an evaluation and control device (9). The directional couplers form electronically controlled light switchings by means of which the light pulses of the light source (1) are successively and cyclically directed into the optical channels (6).

**(57) Zusammenfassung**

Das einer Signalauslösung bei einem unerwünschten Eingriff in den Arbeitsraum einer Maschine dienende Lichtgitter hat eine Lichtquelle (1), deren Lichtbündel nacheinander mittels einer gesteuerten Lichtverteilereinheit auf mehrere optische Kanäle (6) gelenkt werden, denen eine Lichtempfangseinrichtung zugeordnet ist. Die Lichtverteilereinheit ist mit einer der Anzahl der optischen Kanäle (6) identischen Anzahl optischer Richtkoppler (3) versehen, deren jeweiliger sekundärer Wellenleiter an einem Lichtleiter (4) des zugehörigen optischen Kanals (6) anliegt und welche über einen weiteren Lichtleiter (2) mit der Lichtquelle (1) und untereinander in Serie gelegt sind. Die Elektroden der Richtkoppler (3) sind an eine elektronische Steuer- und Auswerteeinrichtung (9) angeschlossen. Die optischen Richtkoppler bilden elektronisch steuerbare Lichtweichen, mit deren Hilfe die Lichtimpulse der Lichtquelle (1) nacheinander und zyklisch in die optischen Kanäle (6) gesteuert werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	KP	Demokratische Volksrepublik Korea
AU	Australien	LI	Liechtenstein
BR	Brasilien	LU	Luxemburg
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MC	Monaco
CG	Kongo	MG	Madagaskar
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Sowjet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

Lichtgitter

Die Erfindung betrifft ein Lichtgitter mit einer einzigen Lichtquelle, deren Lichtbündel nacheinander mittels einer von einer Steuereinrichtung beaufschlagten Lichtverteilereinheit auf mehrere, sendeseitig je einen Lichtleiter enthaltende optische Kanäle lenkbar ist, sowie mit
5 einer mit diesen Kanälen gekoppelten Lichtempfangseinrichtung, der eine elektronische Auswerteschaltung nachgeschaltet ist.

- 10 Lichtgitter dienen dem Zweck, bei einem unerwünschten Eingriff in den Arbeitsraum einer Maschine, beispielsweise einer Presse, ein Signal auszulösen, mit dessen Hilfe die Maschine zeitweilig oder ganz stillgesetzt wird. Sie bestehen aus einer Vielzahl den zu kontrollierenden Arbeitsraum erfassenden optischen Kanälen,
15 die jeweils durch einen Lichtsender und einen Lichtempfänger gebildet werden. Bei einer Unterbrechung des Lichtganges löst eine Auswertungselektronik das Signal aus. Für Lichtgitter dieser Art sind im wesentlichen
20 zwei Systeme bekannt. Bei dem einen System hat jeder optische Kanal eine eigene Lichtquelle, z. B. in Form einer Leuchtdiode, wobei entweder die Lichtquellen



gleichzeitig zyklisch angesteuert und die Signale der Lichtempfänger in einem UND-Glied verknüpft werden (DE-OS 16 16 016), bzw. die Lichtquellen werden nacheinander zyklisch angesteuert, wobei die Auswertung
5 der Ausgangssignale im gleichen Rhythmus gesteuert wird (DE-PS 22 47 053), oder wobei die Lichtsignale über einen gemeinsamen Lichtleiter nur einem photoelektrischen Wandler zugeführt werden (DE-AS 19 41 905). Bei dem anderen System werden die optischen Kanäle von
10 einer gemeinsamen Lichtquelle ausgeleuchtet, wobei die Lichtverteilung auf die Kanäle durch ein Linsensystem oder mit Hilfe eines Drehspiegels und eines Parabolspiegels erfolgt (DE-OS 14 41 426). Bei einer nach diesem System arbeitenden Ausführung (DE-OS 21 58 182) be-
15 tätigt eine Steuereinrichtung in Form eines Motors eine Lichtverteilereinheit, die durch eine bewegte Optik gebildet wird, welche ihrerseits mit einer einzigen Lichtquelle zusammenwirkt. Die schwingende oder rotierende Optik beaufschlagt über Lichtleiter im Folgebetrieb
20 mehrere optische Sendekanäle mit dem von der Lichtquelle ausgehenden Strahlenbündel, und den photoelektrischen Wandlern ist eine elektronische Auswertschaltung nachgeordnet.

25 Die Einrichtungen für den Lichtempfang können entweder auf der den Lichtquellen gegenüberliegenden Seite des zu kontrollierenden Arbeitsraumes oder auf der gleichen Seite wie die Lichtquellen liegen, wobei im letzteren Fall an der gegenüberliegenden Seite ein Reflektor an-
30 gebracht ist und die reflektierten Strahlen mittels halbdurchlässiger Spiegel auf die zugehörigen Lichtempfänger gelenkt werden.

Allen bekannten Glüh- und Leuchtstofflampen haftet der
35 Nachteil an, daß diese Lichtquellen im Aufbau aufwendig

und außerdem störanfällig sind (niedrige Lebensdauer). Ein zur Störlichtunterdrückung zweckmäßiger Impulsbetrieb verringert bei den obigen Lichtquellen die Lebensdauer erheblich. Die bekannten Linsensysteme erlauben
5 nur den gleichzeitigen Betrieb aller Kanäle und bei der Strahlenverteilung mittels eines Drehspiegels läßt sich weder die Dauer der Lichtimpulse noch deren Folge steuern. Auch die als Lichtempfänger dienenden Fotodioden stellen eine Störquelle dar. Sie können durch Überstrahlung
10 benachbarter optischer Kanäle oder fremde Lichtquellen Fehlsignale auslösen, die durch eine aufwendige, selbstüberwachende logische Prüfschaltung (Koinzidenzstufe) eliminiert werden müssen.

15 Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Lichtgitter der gattungsgemäßen Art derart auszubilden, daß ohne Verwendung bewegter Bauteile die den einzelnen optischen Kanälen zugeführten und einer Lichtquelle entstammenden Lichtimpulse in ihrer Dauer und
20 Folge steuerbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale a) bis d) des Anspruchs 1 gelöst.

25 Bei dem erfindungsgemäß ausgebildeten Lichtgitter bilden die optischen Richtkoppler elektronisch steuerbare Lichtweichen, mit deren Hilfe die in einer Lichtquelle erzeugten und durch einen Lichtleiter geführten Lichtimpulse nacheinander und zyklisch in die optischen
30 Kanäle gesteuert werden. Während bei einer Lichtverteilung mittels eines Drehspiegels die Dauer und die Folge der in die optischen Kanäle gelenkten Lichtimpulse im wesentlichen vom optischen Aufbau und der Drehgeschwindigkeit abhängt, läßt sich erfindungsgemäß
35 die Dauer und die Folge der Lichtimpulse variieren und

unterschiedlichen Verhältnissen anpassen. Dabei sind keine störanfälligen mechanischen Bauteile erforderlich.

Die für optische Nachrichtensysteme bekannten optischen
5 Richtkoppler bestehen aus zwei in ein Substrat eingebetteten dielektrischen Wellenleitern und dem Aufbau eines elektrischen Feldes dienenden Elektroden ("Integriert optische Richtkoppler", P. Baues, ELEKTRONIK-ANZEIGER, 1977, Nr. 3, Seiten 19-22). Die Wellenleiter
10 sind so bemessen und angeordnet, daß beim Anlegen eines elektrischen Feldes die im primären Wellenleiter geführte Lichtwelle verbleibt und ohne elektrisches Feld in den sekundären Wellenleiter eindringt. Je nach dem Aufbau können optische Richtkoppler zur Modulation oder als
15 Lichtschalter verwendet werden. Die erfindungsgemäß vorgesehenen und zur Übertragung von Lichtsignalen bekannten Glas- oder Kunststoff-Lichtleiter bestehen aus Kernen mit hohem Brechungsindex, die mit einem Mantel aus einem Material mit etwas geringerem Brechungsindex
20 umgeben sind.

Nach der Erfindung wird eine Lichtschiene aus dem Lichtleiter und daran in Reihe mit jeweils einem ihrer Wellenleiter angeschlossenen optischen Richtkopplern gebildet.
25 Die von der Lichtquelle erzeugten Lichtimpulse werden durch diese Lichtschiene geführt und durch Anlegen einer Steuerspannung an einen der Richtkoppler in den zugehörigen optischen Kanal gelenkt. Durch ein geeignetes Steuerprogramm wird die Folge der anzusteuern den Richtkoppler und deren zyklische Wiederholung festgelegt. Ebenso kann
30 aber auch die Dauer der Ablenkung eines jeden Richtkopplers durch die Dauer der angelegten Steuerspannung bestimmt werden.

35 Das neuartige Lichtverteilungssystem ist insbesondere

zum Betrieb mit sichtbarer in der Grundschiwingung sich
ausbreitender Strahlung geeignet, wobei als Strahlungs-
quelle eine Laser-Diode o. dgl. verwendet wird. Ebenso
können aber auch Strahlen mit einer größeren oder einer
5 kleineren Wellenlänge oder polarisiertes Licht zur An-
wendung kommen.

Die optischen Richtkoppler unterliegen weder einem Ver-
schleiß noch einer Alterung, da bei ihnen mit Hilfe der
10 Steuerspannung nur der Brechungsindex des Materials ver-
ändert wird.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann das neu-
artige Lichtübertragungssystem auch auf der Empfangs-
15 seite des Lichtgitters genutzt werden, indem jeder opti-
sche Kanal empfangsseitig aus einem Lichtleiter besteht
und daß jeder dieser Lichtleiter an ein und dieselbe
Lichtempfangsdiode über einen zusätzlichen Lichtleiter
anschließbar ist. Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß
20 die nacheinander von den einzelnen Lichtleitern empfan-
genen Lichtimpulse auf optischem Wege nur einer Licht-
empfangsdiode zugeführt werden, während bisher eine
Vielzahl Lichtempfangsdioden benötigt wurde. Das Licht-
gitter besitzt also zur Abgabe und Aufnahme der Licht-
25 energie nur zwei Dioden, nämlich eine Leuchtdiode und
eine Fotodiode. In vorteilhafter Weise wird hierdurch
die Aussteuerung der Dioden und die Selbstüberwachung
des Lichtgitters wesentlich vereinfacht.

30 Der Anschluß der einzelnen Lichtleiter an den zur Licht-
empfangsdiode führenden Lichtleiter kann beispielsweise
dadurch erfolgen, daß die empfangsseitigen Lichtleiter
mittels eines Sternteilers mit dem zur Lichtempfangs-
diode führenden zusätzlichen Lichtleiter verbunden sind
35 (ntz Bd. 31, 1978, 423-425). Es besteht aber auch die

Möglichkeit, daß die empfangsseitigen Lichtleiter mit dem zur Lichtempfangsdiode führenden Lichtleiter durch je einen optischen Richtkoppler verbindbar sind, deren Elektroden von der Steuer- und Auswerteeinrichtung

5 synchron zu den der Lichtquelle zugeordneten optischen Richtkopplern steuerbar sind. Die Lichtleitersysteme für die Lichtanstrahlung und den Lichtempfang sind dadurch gleich, so daß die Fertigung vereinfacht wird. Außerdem lassen sich die Richtkoppler beider Seiten

10 in vielen Kombinationen ansteuern und erweitern damit die Möglichkeiten für die Steuerung und Überprüfung des Lichtgitters. Durch das Verschließen der nicht angesteuerten Kanäle wird auch der störende Einfluß von Überlappung und Fremdlicht weitgehend ausgeschaltet.

15 Die Lichtempfangseinrichtungen können entweder auf der der Lichtquelle gegenüberliegenden Seite des zu kontrollierenden Arbeitsraumes angeordnet sein, oder bei Verwendung eines Reflektors an die auf der Sendeseite angeordneten optischen Einrichtungen angeschlossen sein.

20

Der Gegenstand der Erfindung ist in der Zeichnung anhand von Blockschaltbildern in mehreren Ausführungsbeispielen dargestellt; es zeigt

- 25
- Fig. 1 ein Lichtgitter mit optischen Richtkopplern auf der Sendeseite,
- Fig. 2 ein Lichtgitter mit optischen Richtkopplern auf der Sende- und Empfangsseite,
- 30
- Fig. 3 ein Lichtgitter mit optischen Richtkopplern auf der Sendeseite und Lichtleitern auf der Empfangsseite und

Fig. 4 ein Lichtgitter mit Reflektor und optischen Richtkopplern sowie den Empfangsteil bildenden Lichtleitern auf der Sendeseite.

- 5 Das in Fig. 1 dargestellte Lichtgitter besitzt eine Lichtquelle 1, beispielsweise in Form einer Laser-Diode, an welche ein Lichtleiter 2 angeschlossen ist. Dieser Glas- oder Kunststoff-Lichtleiter 2 besteht aus einem Kern mit hohem Brechungsindex, der mit einem Mantel aus einem
- 10 Material mit etwas geringerem Brechungsindex umgeben ist. An diesen Lichtleiter 2 sind in einer Reihe aufeinanderfolgend eine Vielzahl von optischen Richtkopplern 3 angeordnet. Es handelt sich hierbei um Bauteile, die an sich bekannt sind und beispielsweise in der
- 15 Lit.-St. "Integriert optische Richtkoppler", P. Baues, ELEKTRONIK-ANZEIGER, 1977 Nr. 3, Seiten 19-22 beschrieben sind. Sie bestehen aus zwei in ein Substrat eingebetteten dielektrischen Wellenleitern und dem Aufbau eines elektrischen Feldes dienenden Elektroden. Die
- 20 Wellenleiter sind so bemessen und angeordnet, daß beim Anlegen eines elektrischen Feldes die im primären Wellenleiter geführte Lichtwelle verbleibt und ohne elektrisches Feld in den sekundären Wellenleiter eindringt. Dabei gibt es verschiedene Ausführungen, welche entweder
- 25 zwei oder drei Elektroden aufweisen. Diese optischen Richtkoppler 3 sind an den Lichtleiter 2 jeweils so angeschlossen, daß die von der Lichtquelle 1 kommenden Lichtimpulse im ungekoppelten Zustand durch die primären Wellenleiter dieser Richtkoppler 3 geführt werden. Die
- 30 primären Wellenleiter der Richtkoppler 3 sind also in Reihe geschaltet; der Lichtleiter 2 besteht also praktisch aus mehreren Strängen, die jeweils am Ein- und Ausgang der Richtkoppler angeschlossen sind.
- 35 An den Ausgang der sekundären Wellenleiter ist jeweils

ein Lichtleiter 4 angeschlossen, der zu einer optischen Einrichtung führt, die beispielsweise aus je einer dargestellten Linse 5 bestehen kann. Am Ausgang dieser Linsen 5 wird jeweils ein optischer Kanal 6 gebildet.

5 Die Lichtstrahlen gelangen durch diese optischen Kanäle 6 zu einer Linse 7, welche sie auf jeweils eine Lichtempfangsdiode 8, beispielsweise eine Fotodiode, lenkt. Diese Lichtempfangsdioden 8 sind an eine elektronische Steuer- und Auswertungseinrichtung 9 angeschlossen.

10 Außerdem ist am Ende des Lichtleiters 2 eine Fotodiode 10 angeordnet, welche Kontrollzwecken dient.

Die elektronische Steuer- und Auswertungseinrichtung kann so eingerichtet sein, daß sie an die Lichtquelle 1

15 Steuerimpulse zur Erzeugung hochfrequenter Lichtimpulse gibt. Gleichzeitig steuert diese elektronische Steuer- und Auswertungseinrichtung 9 die optischen Richtkoppler 3 derart, daß deren Elektroden nacheinander und zyklisch angesteuert werden. Hierdurch werden die von der Licht-

20 quelle 1 kommenden Lichtimpulse an dem jeweils durchgesteuerten Richtkoppler 3 in den zugehörigen Lichtleiter 4 gelenkt, von wo aus sie dann weiter durch den betreffenden optischen Kanal 6 zu der zugeordneten Lichtempfangsdiode 8 gelangen, deren Signale der elektronischen Steuer-

25 und Auswertungseinrichtung zugeführt werden. Die elektronische Steuer- und Auswertungseinrichtung taktet also einerseits die Lichtimpulse und steuert andererseits die Richtkoppler in der vorgesehenen Folge und zyklisch. Weiterhin wertet diese Einrichtung die von den Licht-

30 empfangsdioden 8 ankommenden Signale aus, beispielsweise in einem Zähl- und Vergleichswerk. Stimmt die in einer bestimmten Zeiteinheit empfangene Größe mit dem zugehörigen Vergleichswert nicht überein, wird von der elektronischen Steuer- und Auswertungseinrichtung ein Störsignal

35 abgegeben, welches dann zur Stilllegung der Arbeitsmaschine o. dgl. verwendet werden kann.

Am Ausgang des Lichtleiters 2 ist weiterhin eine Fotodiode 10 angeordnet, welche Kontrollzwecken dient. Diese kann insbesondere zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Lichtquelle 1 und der Richtkoppler 3 verwendet werden. Befinden sich die Richtkoppler 3 alle im ungekoppelten Zustand, kann überprüft werden, ob die Lichtquelle 1 ihre Funktion ausübt. Eine Überprüfung der Richtkoppler geschieht dadurch, daß jeweils einer in den gekoppelten Zustand überführt wird; im Falle der Funktionsunfähigkeit gelangte dann der Lichtstrahl über den Lichtleiter 2 in die Fotodiode 10, die ein entsprechendes Störsignal an die elektronische Steuer- und Auswertungseinrichtung liefert.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist die Sende-
seite gleich aufgebaut, wie die Ausführung nach Fig. 1.
Hier ist jedoch auf der Empfängerseite hinter den Lin-
sen 7 jeweils ein Lichtleiter 11 angeschlossen, der in
den einen Wellenleiter eines zugeordneten optischen
Richtkopplers 12 mündet. Die Sekundärseite dieser Richt-
koppler ist mit einem Lichtleiter 13 verbunden, der zu
einer gemeinsamen Lichtempfangsdiode 14 führt.

Bei dieser Ausführung werden die optischen Richtkoppler
auf der Empfangsseite ebenfalls durch die elektronische
Steuer- und Auswertungseinrichtung gesteuert und zwar
im gleichen Rhythmus wie die zugeordneten optischen
Richtkoppler 3 des betreffenden optischen Kanals 6.
Ebenso wird auch die Lichtempfangsdiode 14 in einem
entsprechenden Rhythmus gesteuert.

Sowohl der Lichtleiter 2 als auch der Lichtleiter 13
bilden eine Art "Lichtschiene", an welche die optischen
Kanäle anschließen. Bei dieser Ausführung kann die Steue-
rung der einzelnen optischen Richtkoppler in jeder belie-

bigen Weise variiert werden. Es besteht auch die Möglichkeit, zwei oder mehrere optische Kanäle 6, die nebeneinander liegen können, auszuleuchten, oder beispielsweise eine Ausleuchtung von außen nach innen vorzunehmen, um
5 beispielsweise Dickemessungen o. dgl. durchführen zu können.

Eine weitere Abwandlung zeigt Fig. 3. Hier sind auf der Empfängerseite an die Linsen 7 der einzelnen optischen
10 Kanäle 6 Lichtleiter 15 angeschlossen, die mittels eines sogenannten Sternteilers 16 vereint werden und an eine Lichtempfangsdiode 14 angeschlossen sind. Sternteiler dieser Art sind sogenannte Lichtleitfaserabzweigungen, wie sie beispielsweise in ntz Bd. 31, 1978, Seiten 423-
15 425 beschrieben sind. Diese können sowohl zur Verteilung von Lichtstrahlen als auch zum Sammeln von Lichtstrahlen Verwendung finden.

Ähnlich der Ausführung nach Fig. 3 ist auch das Lichtgitter nach Fig. 4 ausgeführt. Hier ist jedoch eine Rückführung der Lichtstrahlen eines jeden optischen Kanals 6 mittels eines Reflektors 17 vorgesehen. Die von diesem Reflektor 17 zurückgelenkten Lichtstrahlen gelangen jeweils zu der ihnen zugeordneten Linse 5 zu-
20 rück und werden von dort aus über einen Ableiter 18, der hier ebenfalls als Lichtleitfaserabzweig ausgebildet ist und über je einen weiteren Lichtleiter 15 zu einem Sternteiler 16 geführt, der die einzelnen Lichtleiter 15 vereint. Auch hier wird der vereinte Lichtleiter einer
25 Lichtempfangsdiode 14 zugeführt.
30

Die Richtkoppler können auch in der Art einer Mikroschaltung auf einem Substrat hintereinander angeordnet werden, wobei die primären Wellenleiter jeweils an eine
35 Lichtschiene angeschlossen sind. Ebenso besteht aber

auch die Möglichkeit eines kaskadenförmigen Aufbaues. Hierbei ist einem Bauteil nur ein primärer Wellenleiter zugeordnet, hinter dem kaskadenförmig die sekundären Wellenleiter der einzelnen Richtkoppler angeordnet sind. Diesen kaskadenförmig angeordneten Wellenleitern sind entsprechende Elektroden zugeordnet. Werden diese gleichzeitig durchgesteuert, kann der Lichtstrahl vom primären Wellenleiter aufeinanderfolgend über mehrere sekundäre Wellenleiter geführt werden.

Patentansprüche

1. Lichtgitter mit einer einzigen Lichtquelle, deren Lichtbündel nacheinander mittels einer von einer Steuereinrichtung beaufschlagten Lichtverteiler-
einheit auf mehrere, sendeseitig je einen Licht-
5 leiter enthaltende optische Kanäle lenkbar ist,
sowie mit einer mit diesen Kanälen gekoppelten Lichtempfangseinrichtung, der eine elektronische Auswerteschaltung nachgeschaltet ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- 10 a) die Lichtverteilereinheit enthält eine mit der Anzahl der optischen Kanäle (6) identische Anzahl optischer Richtkoppler (3),
- 15 b) die jeweiligen sekundären Wellenleiter der optischen Richtkoppler (3) liegen jeweils am Lichtleiter (4) eines optischen Kanals (6),
- 20 c) die optischen Richtkoppler (3) sind über einen weiteren Lichtleiter (2) mit der Lichtquelle (1) und untereinander in Serie gelegt,
- 25 d) die Elektroden der optischen Richtkoppler (3) sind mit einer aus der Steuereinrichtung und der elektronischen Auswerteschaltung bestehenden elektronischen Steuer- und Auswerteeinrichtung (9) verbunden.
- 30 2. Lichtgitter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder optische Kanal (6) empfangsseitig aus einem Lichtleiter (11 bzw. 15) besteht, und daß jeder dieser Lichtleiter (11 bzw. 15) an ein und dieselbe Lichtempfangsdiode (14) über einen zusätzlichen Lichtleiter (13) anschließbar ist.

3. Lichtgitter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die empfangsseitigen Lichtleiter (15) mittels eines Sternteilers (16) mit dem zur Lichtempfangsdiode (14) führenden zusätzlichen Lichtleiter (13) verbunden sind.
- 5
4. Lichtgitter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die empfangsseitigen Lichtleiter (11) mit dem zur Lichtempfangsdiode (14) führenden Lichtleiter (13) durch je einen optischen Richtkoppler (12) verbindbar sind, deren Elektroden von der Steuer- und Auswerteeinrichtung (9) synchron zu den der Lichtquelle (1) zugeordneten optischen Richtkopplern (3) steuerbar sind.
- 10

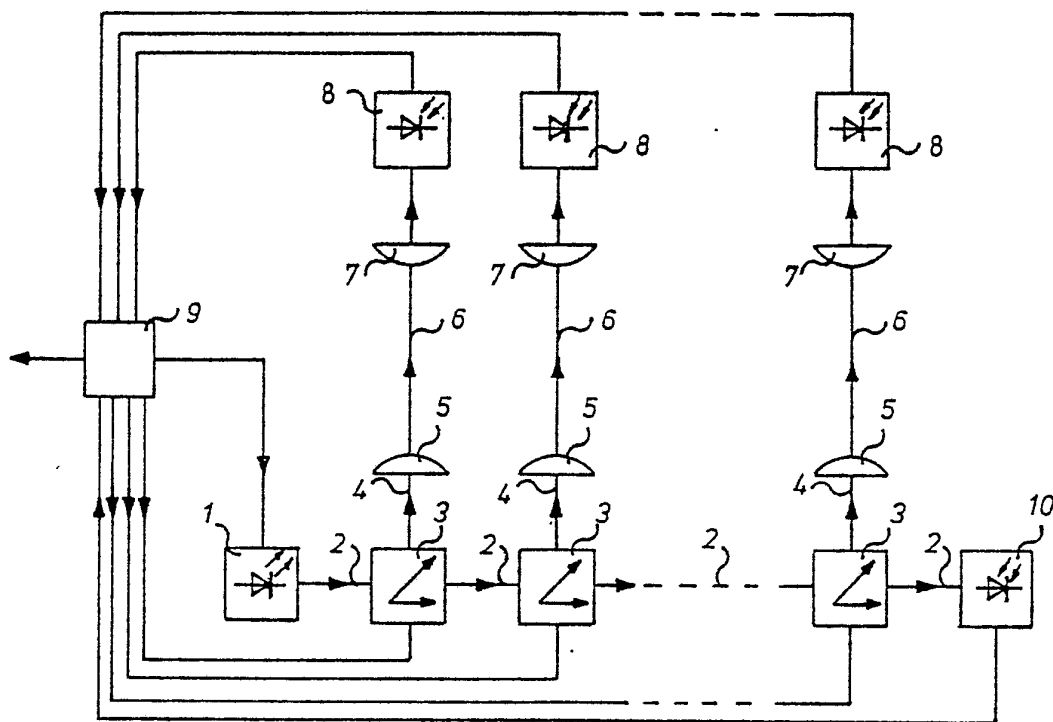


Fig. 1

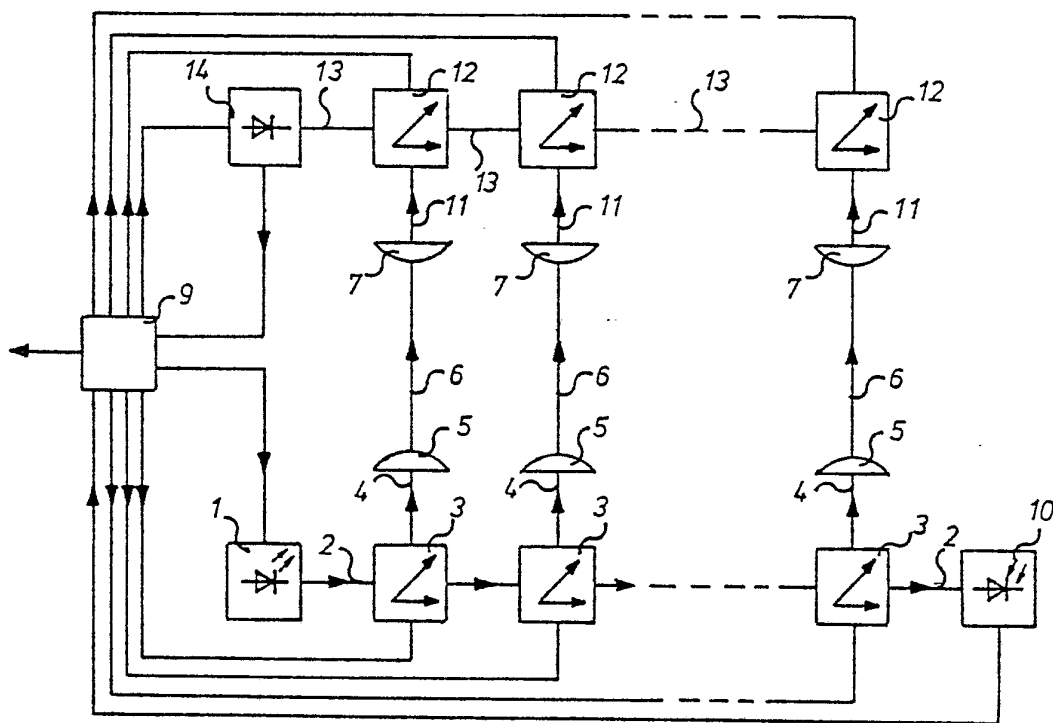


Fig. 2

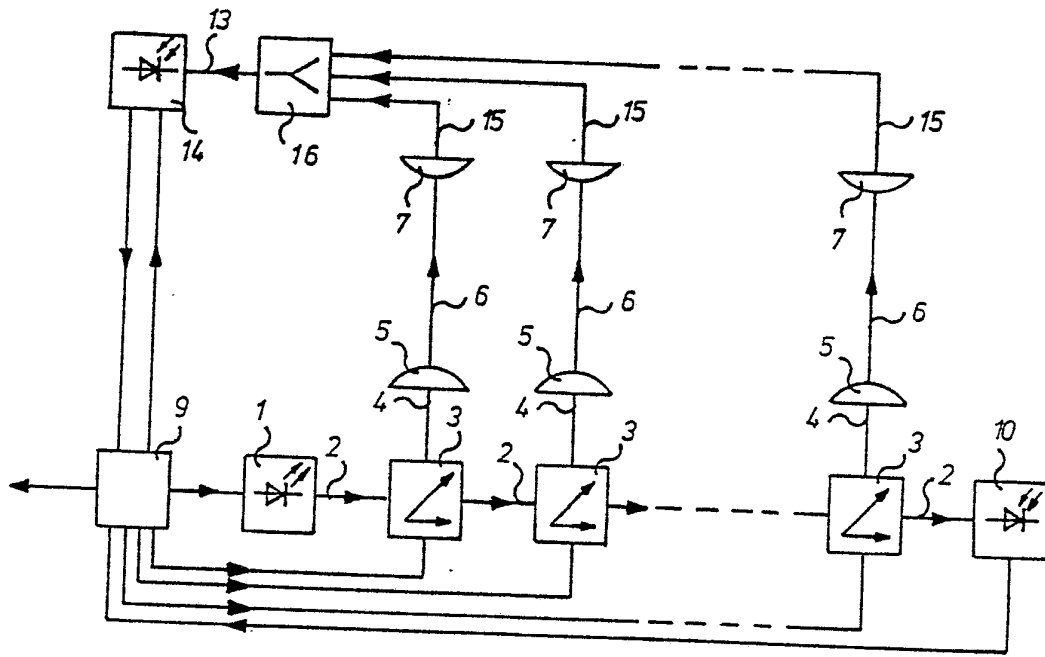


Fig. 3

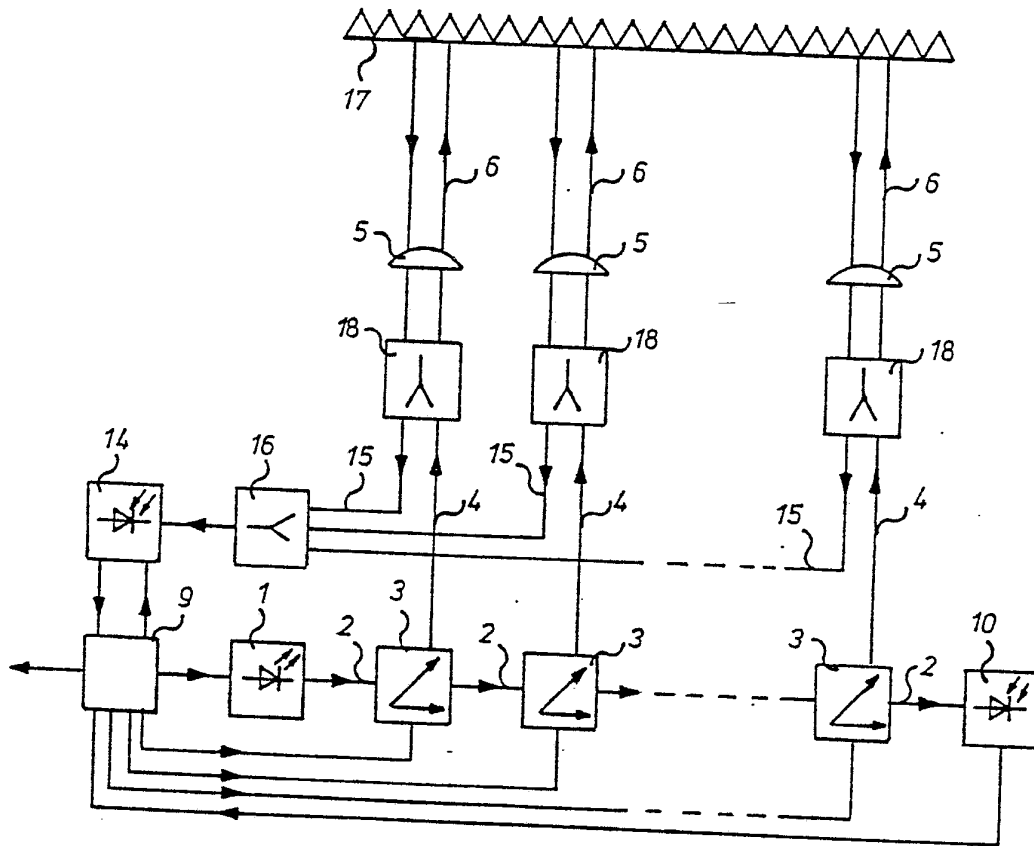
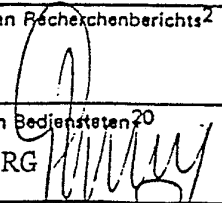


Fig. 4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 80/00108

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ³		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC		
Int. Cl. ³ : G 01 V 9/04; F 16 P 3/14		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ³	G 01 V 9/04; F 16 P 3/14; G 08 B 13/18; G 02 B 7/26; G 02 B 27/10; G 01 D 21/04	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. ALS BEDEUTSAM ANZUSEHENDE VERÖFFENTLICHUNGEN ¹⁴		
Art +	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ mit Angabe, soweit erforderlich, der in Betracht kommenden Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. 18
	US, A, 4161651, veröffentlicht am 17. Juli 1979, siehe Spalte 9, Zeile 1 - Spalte 10, Zeile 58, Figuren 2-3, S. Yoshihiro et al. -----	1, 2, 4
	US, A, 4015122, veröffentlicht am 29. März 1977, siehe Zusammenfassung, Figur 8, W. Rubinstein -----	1, 2, 4
	DE, A, 2255788, veröffentlicht am 16. Mai 1974, siehe Seite 3, Zeilen 1-27, Figur 2, P. Hans -----	1
	US, A, 4054366, veröffentlicht am 18. Oktober 1977, siehe Zusammenfassung, Figuren 6-7, M. Barnoski et al. -----	1, 3
E	Electro/80 Conference Record, volume 5, Mai 13-15, 1980, Boston (US), A. Bender "Fiber optic data bus overview", 28/1, Seiten 1-6, siehe das ganze Artikel. -----	1, 3
+ Besondere Arten von angegebenen Veröffentlichungen: ¹⁵		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert		"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist
"E" frühere Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist		"T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde
"L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Internationalen Recherche ²	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts ²	
20. Januar 1981	27. Januar 1981	
Internationale Recherchenbehörde ¹ EUROPÄISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ²⁰ G.L.M. KRUYDENBERG 	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 80/00108

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int. Cl. ³ : G 01 V 9/04 ; F 16 P 3/14				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁴				
Classification System	Classification Symbols			
Int. Cl. ³	G 01 V 9/04; F 16 P 3/14 ; G 08 B 13/18 ; G 02 B 7/26; G 02 B 27/10 ; G 01 D 21/04			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴				
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸		
E	<p>US, A, 4161651, published on 17. July 1979, see column 9, line 1 - column 10, line 58, figures 2-3, S. Yoshihiro et al.</p> <p>US, A, 4015122, published on 29 March 1977, see abstract, figure 8 W. Rubinstein</p> <p>DE, A, 2255788, published on 16 Mai 1974, see page 3, lines 1 -27, figure 2, P Hans</p> <p>US, A, 4054366, published on 18 October 1977, see abstract, figures 6-7, M. Barnoski et al.</p> <p>Electro/80 Conference Record, volume 5, Mai 13-15, 1980, Boston (US), A. Bender "Fiber optic data bus overview", 28/1, pages 1-6, see the whole article.</p>	<p>1, 2, 4</p> <p>1,2, 4</p> <p>1</p> <p>1, 3</p> <p>1,3</p>		
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p>	<p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p>
<p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p>	<p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p>			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search ³	Date of Mailing of this International Search Report ²			
20 January 1981 (20.01.1981)	27 January 1981 (27.01.1981)			
International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ²⁰			
European Patent Office				