



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
04.12.1996 Patentblatt 1996/49

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: G08B 13/187

(21) Anmeldenummer: 96108423.3

(22) Anmeldetag: 28.05.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FI IT LI NL PT SE

(30) Priorität: 02.06.1995 DE 19520241

(71) Anmelder: ABB  
PATENT GmbH  
D-68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:  
• Rosch, Rainer, Dr.  
58513 Lüdenscheid (DE)

- Hofmann, Günter, Prof. Dr.  
01169 Dresden (DE)
- Norkus, Volkmar, Dr.  
01169 Dresden (DE)
- Lang, Jens-Olaf  
01462 Cossebaude (DE)
- Zimmerhackl, Manfred, Dr.  
01219 Dresden (DE)

(74) Vertreter: Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al  
c/o ABB Patent GmbH,  
Postfach 10 03 51  
68128 Mannheim (DE)

(54) **Schaltvorrichtung, die eine automatische Betätigung eines Beleuchtungsschalters ermöglicht**

(57) Es wird eine Schaltvorrichtung mit mindestens einem optoelektrischen Bewegungsmelder vorgeschlagen, die eine automatische Betätigung eines Beleuchtungsschalters ermöglicht. Erfindungsgemäß dient hierbei die Raumbeleuchtung (5) als Strahlungsquelle für die von einem ersten Bewegungsmelder (1) erfaßte Lichtstrahlung (6). Der erste Bewegungsmelder (1) arbeitet dazu im Frequenzbereich sichtbaren Lichtes

und ist so angeordnet, daß er einen auf Bewegungen zu überwachenden Raumteil des von der Raumbeleuchtung (5) ausgeleuchteten Raumes erfaßt. Ein Abschalten der Raumbeleuchtung (5) bewirkt der erste Bewegungsmelder 1, wenn er innerhalb einer vorgegebenen Zeit keine signifikante Änderung der reflektierten Lichtstrahlung (8) der Raumbeleuchtung (5) erkennt.

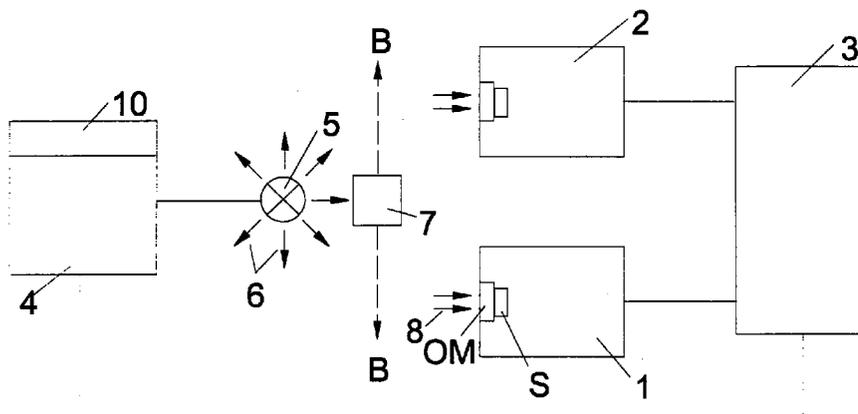


Fig. 3

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Automatisch wirkende Schaltungsvorrichtungen, z. B. zur Bedienung einer Raumbelichtung, werden immer beliebter, da sie einerseits einen gewissen Bequemlichkeitskomfort bieten, andererseits aber auch zu einer beträchtlichen Stromersparung beitragen können. Es sind viele Lösungen bekannt, die das automatische Einschalten einer Beleuchtung gestatten, z. B., wenn eine Person einen bestimmten Bereich betritt. Nur wenige Lösungsvorschläge existieren jedoch, um die Beleuchtung auch wieder automatisch auszuschalten, wenn die letzte Person den bestimmten Bereich oder Raum verlassen hat. Gerade dies ist aber im Hinblick auf die erwähnte Stromersparnis von besonderer Bedeutung.

Bei einer bekannten Lösung dient ein Infrarotbewegungsmelder sowohl zum Ein- wie auch zum Abschalten einer Raumbelichtung. Werden innerhalb einer am Bewegungsmelder einstellbaren Verzögerungszeit keine Bewegungen mehr registriert, wird angenommen, daß alle Personen den Raum verlassen haben und damit die Beleuchtung ausgeschaltet werden kann. Da man aber mit passiven Infrarotbewegungsmeldern nicht alle kleinen Bewegungen, wie sie z. B. bei Schreibtischarbeiten entstehen, erfassen kann, ist man genötigt, die Verzögerungszeit für das Ausschalten relativ groß zu wählen, damit eventuell im Raum verbliebene Personen nicht im Dunklen sitzen müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dahingehend zu verbessern, daß ohne aufwendige Zusatzeinrichtungen auch geringfügige Bewegungen im Raum verbliebener Personen erfaßbar sind.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen genannt.

Ein entscheidender Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, daß zum Abschalten der Raumbelichtung nicht mit einem Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder gearbeitet wird, sondern hierzu ein Bewegungsmelder dient, der primär im Bereich sichtbaren Lichtes arbeitet. Ein solcher Bewegungsmelder kann mit einer hohen Empfindlichkeit ausgestattet werden und es ist möglich, ihn sehr exakt auf einen bestimmten Überwachungsbereich auszurichten. Dennoch bedarf es hierzu erfindungsgemäß keines Senders, da dessen Funktion von der Raumbelichtung übernommen wird. Da der Sensor nicht auf von Personen emittierte Wärmestrahlung, sondern nur auf reflektiertes Licht im sichtbaren Bereich anspricht, kann er nicht durch störende Wärmequellen irritiert werden.

In einer Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes kann die Schaltungsvorrichtung beliebig ausgebaut werden, wobei es im Sinn der Aufgabenstellung vorteilhaft ist, mindestens zwei erste Bewegungsmelder so anzuordnen, daß sie getrennte, sich gegebenenfalls über-

schneidende Raumbereiche erfassen. Ein Ausschalten der Raumbelichtung erfolgt in diesem Fall nur, wenn alle Bewegungsmelder keine Bewegung mehr registrieren. Hierdurch ist es möglich, bestimmte Bereiche eines Raumes, z. B. einen Schreibtischbereich, einer besonders empfindlich reagierenden Überwachung zu unterziehen. In der Regel wird man sich nicht auf ein automatisches Abschalten der Raumbelichtung beschränken wollen, so daß man mindestens einen zweiten Bewegungsmelder installieren wird, der dann als Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder aufgebaut werden kann, und der bei von ihm erfaßten Bewegungen die Raumbelichtung einschaltet. Weiterhin ist es möglich, den ersten Bewegungsmelder mit dem zweiten Bewegungsmelder in einem Gerät zusammenzufassen, das dann beide Funktionen erfüllt, also die Raumbelichtung ein- und ausschalten kann.

Mit der insoweit automatisch wirkenden Schaltungsvorrichtung kann man außerdem einen manuell bedienbaren Schalter so vereinigen, daß das Aus- und/oder Einschalten der Raumbelichtung wahlweise auch von Hand erfolgen kann. Zweckmäßig ist es hierbei mit einer geeigneten Programmierung zu arbeiten, die es erlaubt, mit Hilfe des manuell bedienbaren Schalters das automatische Ausschalten der Raumbelichtung durch eine bestimmte Art der Schalterbetätigung, z. B. durch einen doppelten Tastendruck, zu blockieren.

Eine deutliche Steigerung der Empfindlichkeit des ersten Bewegungsmelders ist dadurch erreichbar, daß dieser optische Mittel besitzt, die innerhalb des zu überwachenden Raumbereiches mindestens zwei Strahlungskeulen bilden, die nach Form und Größe etwa gleich sind. Sorgt man dafür, daß die Strahlungskeulen innerhalb eines optoelektrischen Sensors gegenphasige Signale erzeugen, so werden die durch Hintergrundreflexion erzeugten Signalgrundpegel weitgehend kompensiert und primär die durch Bewegungen ausgelösten Wechselsignale ausgewertet.

Zur Kompensation der Signalgrundpegel kann man den optoelektrischen Sensor mit Hilfe von zwei gleichpoligen in Reihe liegenden lichtempfindlichen Baueinheiten aufbauen, deren Mittelabgriff dann mit einem Verstärker so zu verbinden ist, daß ein Differenzsignal aus beiden Teilen der Reihenschaltung entsteht. Die lichtempfindlichen Baueinheiten können auch aus einer Parallelschaltung mehrerer Einzelelemente gleicher Anzahl bestehen.

Zur Bildung der Strahlungskeulen bedient man sich der üblichen optischen Einrichtungen mit Hilfe von Linsen und/oder Spiegeln und/oder Blenden. Von deren Dimensionierung hängt dann auch die Form und Größe der Strahlungskeulen ab. Zur differenzierten Überwachung eines größeren Raumbereiches kann man die zum gegenphasigen Strahlungsempfang geeigneten lichtempfindlichen Baueinheiten innerhalb des ersten Bewegungsmelders auch mehrfach, z. B. in Form einer Zeile oder Matrix anordnen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden

näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Sensor mit gegenphasiger Signalaufnahme,  
 Fig. 2 eine schematische Darstellung der durch einen Bewegungsmelder erfaßten Strahlungskeulen,  
 Fig. 3 eine Schaltungsvorrichtung, die die Raumbeleuchtung als Sender nutzt.

Die in Fig. 1 dargestellte Variante eines Sensors S zeigt eine Reihenschaltung gleichpolig hintereinander liegender lichtempfindlicher Baueinheiten LE1, LE2. Die Reihenschaltung wird über eine Versorgungsspannung gespeist und besitzt einen Mittelabgriff M, der an einen Strom-Spannungswandler V angeschlossen ist. Dieser hält den Arbeitspunkt der lichtempfindlichen Baueinheiten stabil und verstärkt nur die Stromdifferenz von beiden. Die durch Hintergrundreflexion erzeugten Signalgrundpegel werden dadurch weitgehend kompensiert, so daß nur die durch Bewegungen hervorgerufenen Wechsignale die Auswerteelektronik E eines Empfängers EM erreichen.

Eine besonders gute Unterdrückung der Hintergrundstrahlung wird durch die Ausbildung von Strahlungskeulen erreicht. Eine solche Anordnung ist schematisch in Fig. 2 dargestellt. Hierbei werden von einem Sender SE, der in diesem Fall gleichzeitig als Raumbeleuchtung dient, Lichtstrahlen LS emittiert, die eine senderseitige Strahlungskeule KS erzeugen. Diese umschließt mindestens zwei benachbarte empfängerseitige Strahlungskeulen K1, K2, die mit Hilfe geeigneter optischer Mittel OM von einem Empfänger EM erzeugt werden. Es handelt sich hierbei um genau definierte Bereiche, aus denen reflektierte Lichtstrahlungen LS zum Empfänger EM gelangen. Da die Strahlungskeulen K1, K2 nach Form und Größe weitgehend übereinstimmen, kann man davon ausgehen, daß auch bei einem nicht homogen reflektierenden Hintergrund ein wesentlicher Teil der von ihnen erzeugten Signalgrundpegel sich gegenseitig kompensieren, wenn der Sensor aus gegenphasig geschalteten Bauelementen aufgebaut ist.

In Fig. 3 ist schematisch eine Anordnung dargestellt, die es gestattet, eine Raumbeleuchtung 5 automatisch ein- und auszuschalten. Hierzu ist eine Lichtstrahlen 6 emittierende Raumbeleuchtung 5 mit einem Beleuchtungsschalter 4 verbunden, der über eine Auswerteelektronik 3 aktiviert werden kann. Letztere erhält ihre Eingabesignale von einem ersten Bewegungsmelder 1 und einem zweiten Bewegungsmelder 2. Der zweite Bewegungsmelder kann ein üblicher Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder sein, der die Bewegungen eines bewegten Objektes 7 registriert und die Auswerteelektronik 3 ggf. veranlaßt, den Beleuchtungsschalter 4 einzuschalten. Demgegenüber ist der erste Bewegungsmelder 1 so ausgelegt, daß er im Frequenzbereich sichtbaren Lichtes arbeitet und auf reflektierte Lichtstrahlen 8 anspricht, die mit Hilfe der emittierten

Lichtstrahlen 6 an einem reflektierenden Körper 7 erzeugt werden. Bewegt sich dieser reflektierende Körper 7 vor einem im wesentlichen homogenen Hintergrund, so kann mit den bereits beschriebenen Maßnahmen die Empfindlichkeit des ersten Bewegungsmelders 1, der ohnehin auf Grund seiner Bauart dem zweiten Bewegungsmelder 2 überlegen ist, weiter erhöht werden. Dieser wird somit auch auf kleinste durch den bewegten Körper 7 hervorgerufene Strahlungsänderungen reagieren. Beim Fehlen der Strahlungsänderungen kann somit der erste Bewegungsmelder 1 nach einer angemessenen Verzögerungszeit die Auswerteelektronik 3 dazu veranlassen, den Beleuchtungsschalter 4 abzuschalten. Bisweilen wird man jedoch daran interessiert sein, die Automatik durch eine Handbetätigung zu ersetzen und lieber einen hierfür vorgesehenen Handschalter 10 betätigen. Dieser Handschalter 10 ist im vorliegenden Fall in den Beleuchtungsschalter integriert und so codiert, daß er bei zweimaligem kurzen Tastendruck die Abschaltautomatik außer Kraft setzt.

#### Patentansprüche

1. Schaltungsvorrichtung mit mindestens einem optoelektrischen Bewegungsmelder (1, 2), die eine automatische Betätigung eines Beleuchtungsschalters (4) ermöglicht, indem sie durch Bewegungen eines Objektes (7) innerhalb eines überwachten Raumes ausgelöste Änderungen der Lichtstrahlung erfaßt und bei Vorliegen einer Bewegung die Raumbeleuchtung (5) einschalten kann und/oder bei Fehlen einer Bewegung innerhalb einer vorgegebenen Zeit die Raumbeleuchtung (5) ausschalten kann, dadurch gekennzeichnet, daß
  - die Raumbeleuchtung (5) als Strahlungsquelle für die von einem ersten Bewegungsmelder (1) erfaßte Lichtstrahlung (6) dient,
  - der erste Bewegungsmelder (1) im Frequenzbereich des sichtbaren Lichtes arbeitet,
  - der erste Bewegungsmelder (1) so angeordnet ist, daß er einen auf Bewegungen zu überwachenden Raumteil des von der Raumbeleuchtung (5) ausgeleuchteten Raumes erfaßt und
  - der erste Bewegungsmelder (1) ein Abschalten der Raumbeleuchtung (5) bewirkt, wenn er innerhalb der vorgegebenen Zeit keine signifikante Änderung der reflektierten Lichtstrahlung (8) der Raumbeleuchtung (5) erkennt.
2. Schaltungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei erste Bewegungsmelder (1) so angeordnet sind, daß sie getrennte, sich ggf. überschneidende Raumbereiche erfassen und ein Ausschalten der Raumbeleuchtung erfolgt, wenn alle Bewegungsmelder (1) keine Bewegung mehr registrieren.

3. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein zweiter Bewegungsmelder (2), vorzugsweise ein Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder, vorgesehen ist, der bei von ihm erfaßten Bewegungen ein Einschalten der Raumbelichtung bewirkt. 5
4. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Bewegungsmelder (1) neben der von der Raumbelichtung (5) ausgehenden reflektierten Lichtstrahlung auch von sich bewegendem Strahlungsobjekten emittierte Wärmestrahlung (9) erfaßt und bei Bewegungen ein Einschalten der Raumbelichtung (5) bewirkt. 10
5. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein manuell bedienbarer Schalter (10) vorgesehen ist, der so in die Schaltvorrichtung integriert ist, daß ein Aus- und/oder Einschalten der Raumbelichtung (5) wahlweise von Hand erfolgen kann. 20
6. Schaltvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe des manuell bedienbaren Schalters (10) das automatische Ausschalten der Raumbelichtung (5) durch eine bestimmte Art der Schalterbetätigung blockierbar ist. 25
7. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Bewegungsmelder (1) zum Empfang der Lichtstrahlung (6) mindestens einen optoelektrischen Sensor (S) besitzt, und daß optische Mittel (OM) vorgesehen sind, die innerhalb des zu überwachenden Raumbereiches mindestens zwei Strahlungskeulen (K1, K2) bilden die nach Form und Größe etwa gleich sind und an dem optoelektrischen Sensor (S) Empfangssignale mit einem statischen Signalgrundpegel hervorrufen und daß die Empfangssignale von mindestens zwei benachbarten Strahlungskeulen (K1, K2) einer nachgeschalteten Auswerteelektronik (E) gegenphasig so zugeführt sind, daß sich die statischen Signalgrundpegel mindestens teilweise kompensieren und nur ein Differenzsignal verbleibt. 30  
35  
40  
45
8. Schaltvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kompensation der Signalgrundpegel der optoelektrische Sensor (S) mit Hilfe von zwei oder einem ganzzahligen Vielfachen von zwei gleichpolig in Reihe liegenden lichtempfindlichen Baueinheiten (LE1, LE2) und einem eingangsseitig mit dem Mittelabgriff der Reihenschaltung verbundenen Verstärker (V) so gebildet ist, daß ein Differenzsignal aus den beiden Teilen der Reihenschaltung entsteht. 50  
55
9. Schaltvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jede der beiden lichtempfindlichen Baueinheiten (LE1, LE2) aus einer Parallelschaltung von mindestens zwei lichtempfindlichen Einzelementen besteht, wobei die Zahl der Einzelemente bei beiden Baueinheiten gleich ist.
10. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der Strahlungskeulen (K1, K2) Linsen, und/oder Spiegel und/oder Blenden dienen und diese so gestaltet sind, daß eine den Anforderungen entsprechende Form und Größe der Strahlungskeulen (K1, K2) realisierbar ist.
11. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die zum gegenphasigen Strahlungsempfang geeigneten lichtempfindlichen Baueinheiten (LE1, LE2) innerhalb des ersten Bewegungsmelders (1) mehrfach, vorzugsweise in Form einer Zeile oder Matrix, ggf. durch einen Verstärker entkoppelt, angeordnet sind.

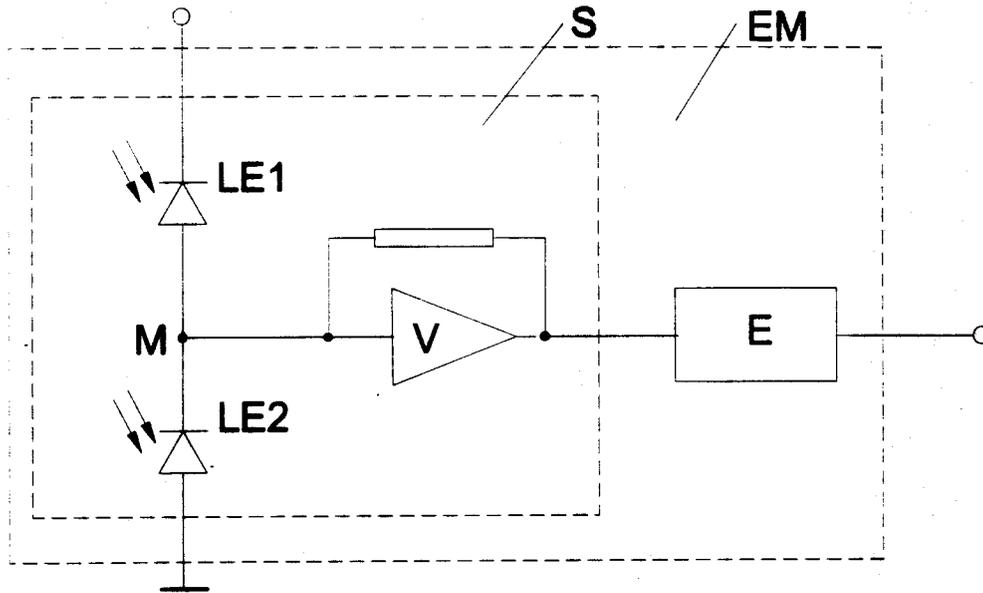


Fig. 1

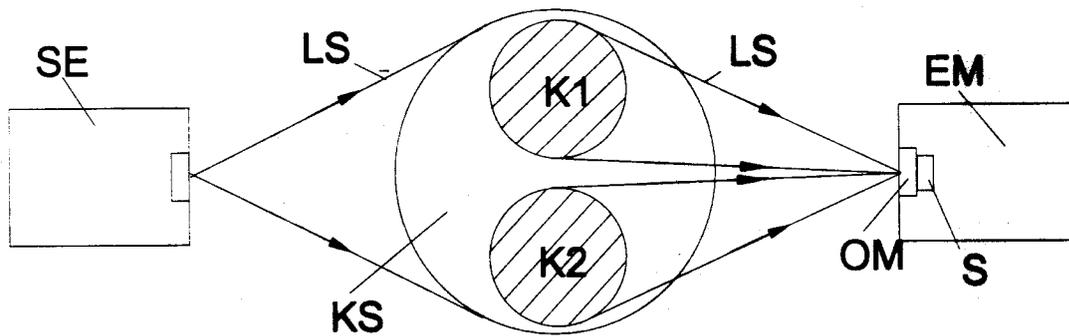


Fig. 2

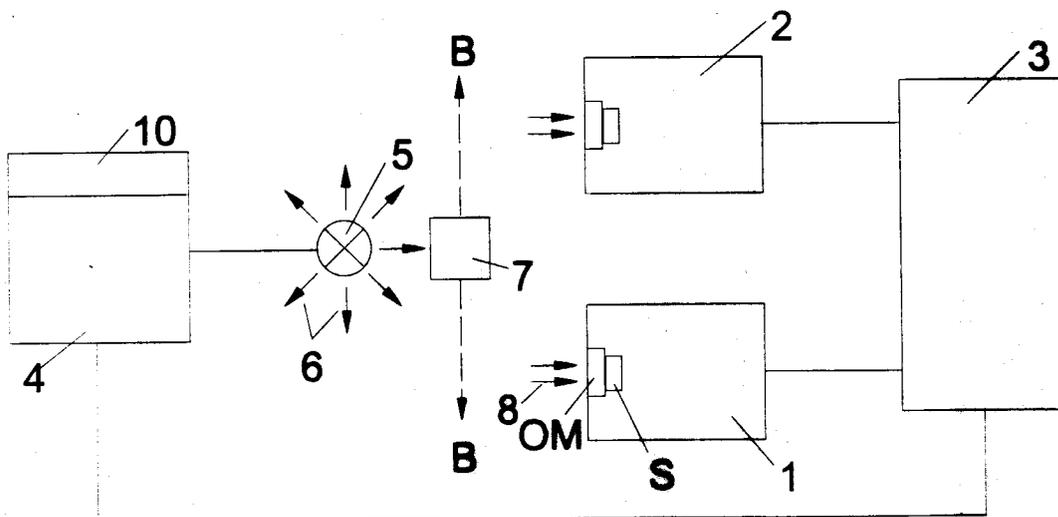


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 8423

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-4 433 328 (M. E. SAPHIR) * Zusammenfassung * ---	1	G08B13/187
A	GB-A-2 076 608 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS) * Zusammenfassung * ---	1,2,7,10	
A	US-A-4 199 753 (W. S. GONTOWSKI) * Zusammenfassung * ---	1	
A	US-A-4 663 521 (D. W. MAILE) * Zusammenfassung * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. August 1996	Prüfer Sgura, S
<p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet                      Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie                      A : technologischer Hintergrund                      O : mündliche Offenbarung                      P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze                      E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist                      D : in der Anmeldung angeführtes Dokument                      L : aus andern Gründen angeführtes Dokument                      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 01.82 (P/MC03)