



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 062 384 B4** 2006.10.05

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 062 384.8**
(22) Anmeldetag: **23.12.2004**
(43) Offenlegungstag: **13.07.2006**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **05.10.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H03K 17/78** (2006.01)

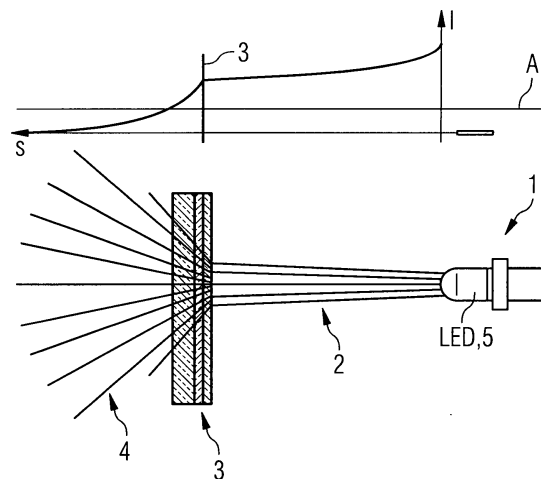
Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE
(72) Erfinder:
Kämmerer, Bernhard, Dr., 82024 Taufkirchen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 197 00 836 C1
DE 36 11 988 C2
DE 103 40 420 A1
DE 40 07 971 A1
DE 34 08 261 A1
GB 21 61 266 A
SCHOTT AG: Online Magazin, Ausgabe I/2001 -
Info97, Haustechnik
[http://www.schott.com/magazine](http://www.schott.com/magazine/german/info97/si097_08_arcticfire.html)
[/german/info97/si097_08_arcticfire.html](http://www.schott.com/magazine/german/info97/si097_08_arcticfire.html);

(54) Bezeichnung: **Näherungsschalter**

(57) Hauptanspruch: Näherungsschalter mit zumindest einem einen Sendestrahl (2) aussendenden Sendeelement und zumindest einem Empfangselement zum Empfang eines durch Reflexion des Sendestrahls (2) entstehenden Reflexionsstrahls (8), wobei im Strahlengang des Sendestrahls (2) eine strahlendurchlässige Glasscheibe als Berührfläche (9) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass im Strahlengang des Sendestrahls ferner ein streuendes Element angeordnet ist, wobei das streuende Element an der Glasscheibe angeordnet ist und die Lage eines Reflexionsbereichs im Raum definiert.



Beschreibung**Aufgabenstellung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Näherungsschalter, Bekannte Näherungsschalter weisen beispielsweise eine Reflexionslichtschranke auf. Diese besteht aus einem Leuchtmittel, z.B. einer LED, und einem in die gleiche Richtung orientierten Empfänger, z.B. einer Fozelle. Wird in den Strahlengang des Leuchtmittels ein Gegenstand, wie etwa eine Hand oder ein Finger, gebracht, fällt abhängig von dem Abstand und der Reflexivität des Gegenstands ein reflektierter Strahlenteil zurück auf den Empfänger, der dabei einen Schaltvorgang auslöst.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 34 08 261 A1 ist eine Steuerungsanordnung für einen Näherungsschalter mit einem Sender, der Strahlung aussendet, und einem Empfänger, der von einem Gegenstand reflektierte Strahlung empfängt, bekannt.

[0003] Aus der DE 103 40 420 A1 ist ein Näherungsschalter bekannt, mit zumindest einem einen Sendestrahl aussendenden Sendeelement und zumindest einem Empfangselement zum Empfang eines durch Reflexion des Sendestrahls entstehenden Reflexionsstrahls, wobei im Strahlengang des Sendestrahls ein streuendes Element angeordnet ist.

[0004] Ferner ist aus den Druckschriften DE 197 00 836 C1, DE 40 07 971 A1, DE 36 11 988 C2 und GB 2 161 266 A ein Näherungsschalter, beispielsweise zur Steuerung von Glaskeramickochfeldern bekannt, wobei im Strahlengang des Sendestrahls ein Element angeordnet ist, das zwangsläufig die Lage eines Reflexionsbereichs im Raum definiert, wie beispielsweise eine teiltransparente Glaskeramikabdeckplatte. Die lichtstreuende Wirkung der Abdeckplatte ist allerdings gemäß den oben genannten Druckschriften unerwünscht und somit möglichst zu vermeiden. Idealerweise ist die Abdeckplatte für die vom Sendeelement emittierte Strahlung gemäß diesen Druckschriften daher transparent.

[0005] Nachteilig an diesen bekannten Näherungsschaltern ist, dass ein definierter Auslösebereich nur schwer verwirklicht werden kann, da über einen relativ großen Weg, abhängig von der Reflexivität, genügend Strahlung reflektiert wird, um den Schalter auszulösen. Auch kommt es zu keiner fühlbaren Auslösung. Wenn man einen solchen, dem Stand der Technik entsprechenden, Näherungsschalter betätigt, erhält man im Gegensatz etwa zu einem mechanischen Kippschalter keine haptische Rückmeldung, dass geschaltet wurde. Ebenfalls nachteilig ist, dass die Berücksichtigung der unterschiedlichen Reflexivität eine aufwändige Auswerteelektronik erfordert.

[0006] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Näherungsschalter zur Verfügung zu stellen, der einen fühlbaren Auslösepunkt aufweist und keine aufwändige Auswerteelektronik benötigt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Näherungsschalter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie des Anspruchs 2 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich durch die Merkmale der Unteransprüche.

[0008] Durch das streuende Element wird der Sendestrahl auf geweitet und seine Intensität innerhalb des Strahlensektors, bezogen auf einen beliebigen Strahlwinkel, entsprechend geringer. Deshalb wird nur dann ein genügender Anteil des Sendestrahls als Reflexionsstrahl reflektiert, wenn ein eine Reflexion auslösendes Objekt, beispielsweise der Finger oder die Hand einer Bedienungsperson, in die unmittelbare Nähe des streuende Element gebracht werden. Der Näherungsschalter löst deshalb nur in einem eng umgrenzten Bereich nahe des streuenden Elements aus, was in vorteilhafter Weise dazu führt, dass bei einer zufälligen flüchtigen Handbewegung, die üblicherweise in größerem Abstand zum Reflexionsbereich erfolgt, keinerlei ungewollte Schaltvorgänge ausgelöst werden. Vorteilhaft wird für diese Charakteristik keine aufwändige Auswerteelektronik benötigt.

[0009] In vorteilhafter Ausführung ist das Sendeelement eine Licht emittierende Diode (LED) und das Empfangselement eine Fozelle, Fotodiode oder dergleichen.

[0010] Mit diesen Standardbauteilen kann die Erfindung kostengünstig verwirklicht werden.

[0011] Vorteilhaft ist im Strahlengang des Sendestrahls eine strahlendurchlässige Berührfläche vorgesehen und das streuende Element an dieser angeordnet. Die Berührfläche und das streuende Element können eine bauliche Einheit bilden.

[0012] Dadurch merkt eine Person, die beispielsweise mit der Hand oder einem Finger der Hand den Schalter betätigt, durch die Berührung der Berührfläche, dass der Schalter betätigt wurde.

[0013] Das streuende Element kann eine diffus streuende Scheibe sein und die Scheibe eine glatte, gut zu reinigende Oberfläche aufweisen. Vorteilhaft ist die Scheibe eine Kunststoffscheibe oder eine Glasscheibe.

[0014] Durch die glatte, geschlossene Oberfläche, die gut zu reinigen ist, kann der erfindungsgemäße Näherungsschalter in vorteilhafter Weise in der Medi-

zintechnik eingesetzt werden, da an dort verwendete Vorrichtungen, die sterilisierbar sein müssen, hohe Hygieneanforderungen gestellt werden.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform kann auf die Scheibe ein optisches Bild projiziert werden, wobei das Sendeelement einen Sendestrahl im nicht sichtbaren Spektralbereich aussendet.

[0016] Wenn beispielsweise Menüführungen oder sonstige Informationen auf die Scheibe projiziert werden, etwa in einem Fahrzeugcockpit oder hinter einer Sichtscheibe, können bei Betätigung des erfindungsgemäßen Näherungsschalters einzelne Menüpunkte angewählt werden.

[0017] In einer alternativen Ausführungsform kann das streuende Element eine Streulinse sein, oder die optische Achse des Sendestrahls durch das streuende Element um einen frei wählbaren Winkel abgelenkt werden.

Ausführungsbeispiel

[0018] Durch die beigefügten Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Näherungsschalters näher erläutert. Dabei zeigen

[0019] [Fig. 1](#) das Prinzip eines erfindungsgemäßen Näherungsschalters in schematischer Darstellung sowie ein Diagramm der Strahlungsintensität des Sendestrahls und

[0020] [Fig. 2](#) den Näherungsschalter der [Fig. 1](#) im Moment des Schaltens.

[0021] [Fig. 1](#) zeigt einen erfindungsgemäßen Näherungsschalter **1** und ein Diagramm der Strahlungsintensität des Sendestrahls. Als Strahlquelle dient eine Licht emittierende Diode LED, die einen Sendestrahl **2** aussendet. Im Strahlengang des Sendestrahls **2** ist eine diffus streuende Scheibe **3** angeordnet, die den Sendestrahl **2** in einen gestreuten Sendestrahlabschnitt **4** umwandelt. Die diffus streuende Scheibe **3** weist nach außen gewandt eine glatte, geschlossene Oberfläche auf. Im Nahbereich der Leuchtdiode LED ist ferner eine Fozelle **5** zum Empfang eines in der [Fig. 1](#) nicht dargestellten Reflexionsstrahls angeordnet. Die Leuchtdiode LED und die Fozelle **5** sind in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet.

[0022] Das darüber angeordnete Diagramm zeigt die Intensität I des Sendestrahls **2** und des gestreuten Sendestrahlabschnitts **4** in Abhängigkeit vom Abstand s zur Strahlquelle. Die Intensität I fällt dabei bei dem vorliegenden Beispiel quadratisch ab. Die im Diagramm dargestellte senkrechte Gerade markiert den Reflexionsbereich des Näherungsschalters, d. h. die Stelle des Strahlweges, an der die streuende Scheibe **3** angeordnet ist und an der es auf Grund der

Strahlaufweitung bei weiter zunehmendem Abstand s zur Strahlquelle zu einem entsprechend stärkeren Abfall der Intensität I kommt. Weiter ist in dem Diagramm ein Schwellwert A eingetragen, der die notwendige Mindestintensität des Sendestrahls **2** anzeigt. Das heißt, dass sich erst bei Überschreiten dieses Schwellwertes A ein im Fall der Reflexion ausreichend intensiver Reflexionsstrahl ergibt, der über die Fozelle **5** einen Schaltvorgang auslöst.

[0023] [Fig. 2](#) zeigt den Näherungsschalter **1** der [Fig. 1](#) im Moment des Schaltens. Dies geschieht z.B. dadurch, dass eine Bedienperson mit einem Finger **6** der Hand **7** eine Berührfläche **9** der streuende Scheibe **3** kontaktiert. Dabei wird der gestreute Sendestrahlabschnitt **4** reflektiert, wobei sich, sofern die Intensität I des Sendestrahls **2** groß genug ist, (siehe das Diagramm der [Fig. 1](#)) ein entsprechend intensiver Reflexionsstrahl **8** ergibt, der die Fozelle **5** auslöst. Der Reflexionsstrahl **8** ist in der [Fig. 2](#) durch eine Schar gestrichelter Linien dargestellt.

[0024] Wird dagegen der Finger **6** der Hand **7** weit genug entfernt von der diffus streuenden Scheibe **3** in den Strahlweg des gestreuten Sendestrahlabschnitts **4** geführt, entsteht nur ein vergleichsweise schwacher Reflexionsstrahl, dessen Intensität so gering ist, dass die Fozelle **5** nicht mehr ausgelöst wird. Der Näherungsschalter **1** zeichnet sich deshalb durch einen eng definierten Bereich aus, wobei die Auslösung der Fozelle **5** durch den Reflexionsstrahl **8** stets nur dann erfolgt, wenn sich der Finger **6** nahe genug an der diffus streuenden Scheibe **3** befindet oder diese berührt.

[0025] Durch die Berührung der Scheibe **3** ergibt sich eine haptische Rückmeldung, sobald der Näherungsschalter **1** ausgelöst wird.

[0026] Die vorliegende Erfindung kann beispielsweise in der Medizintechnik verwendet werden, da durch die glatte, geschlossene Oberfläche und entsprechende Wahl des Materials der Scheibe **3** eine gut zu reinigende und sterilisierbare Oberfläche eines medizinischen Geräts sichergestellt werden kann.

[0027] Als weitere Anwendungsmöglichkeit kann die Erfindung hinter einer Glasscheibe, beispielsweise eines Kontrollraums oder eines Sichtfensters, zum Einsatz kommen. Durch die Glasscheibe hindurch kann dann geschaltet werden, wobei eine Auslösung nur unmittelbar am Fenster selbst oder bei Berührung des Fensters erfolgt. Auf diese Weise ist der Näherungsschalter auch vor Beschädigungen und Feuchtigkeit geschützt.

[0028] Wird als diffus streuende Scheibe **3** eine größere Fläche gewählt, die opak ist, wie etwa eine Milchglasscheibe, so können zusätzlich optische In-

formationen von der Rückseite, der Seite, auf der der Näherungsschalter **1** angeordnet ist, auf die Scheibe **3** projiziert werden. Dadurch kann eine leicht veränderbare Bedien- und Informationsfläche, beispielsweise eines Fahrzeugcockpits, gebildet werden. Eine etwaige Störung der Projektion durch den Näherungsschalter lässt sich dadurch vermeiden, wenn der Sendestrahl der Leuchtdiode LED im nicht sichtbaren Spektralbereich liegt.

lement einen Sendestrahl im nicht sichtbaren Spektralbereich aussendet.

9. Näherungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das streuende Element eine Streulinse ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Näherungsschalter mit zumindest einem einen Sendestrahl (**2**) aussendenden Sendeelement und zumindest einem Empfangselement zum Empfang eines durch Reflexion des Sendestrahls (**2**) entstehenden Reflexionsstrahls (**8**), wobei im Strahlengang des Sendestrahls (**2**) eine strahlendurchlässige Glas-scheibe als Berührfläche (**9**) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Strahlengang des Sendestrahls ferner ein streuendes Element angeordnet ist, wobei das streuende Element an der Glas-scheibe angeordnet ist und die Lage eines Reflexionsbereichs im Raum definiert.

2. Näherungsschalter mit zumindest einem einen Sendestrahl (**2**) aussendenden Sendeelement und zumindest einem Empfangselement zum Empfang eines durch Reflexion des Sendestrahls (**2**) entstehenden Reflexionsstrahls (**8**), wobei im Strahlengang des Sendestrahls (**2**) eine strahlendurchlässige Berührfläche (**9**) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass im Strahlengang des Sendestrahls eine Streulinse angeordnet ist, wobei die Streulinse an der Berührfläche angeordnet ist und die Lage eines Reflexionsbereichs im Raum definiert.

3. Näherungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Sendeelement eine Licht emittierende Diode (LED) ist.

4. Näherungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Empfangselement eine Fotozelle (**5**), Fotodiode oder dergleichen ist.

5. Näherungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das streuende Element eine diffus streuende Scheibe (**3**) ist.

6. Näherungsschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe aus Kunststoff oder aus Glas besteht.

7. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Scheibe ein optisches Bild projizierbar ist.

8. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Sendee-

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

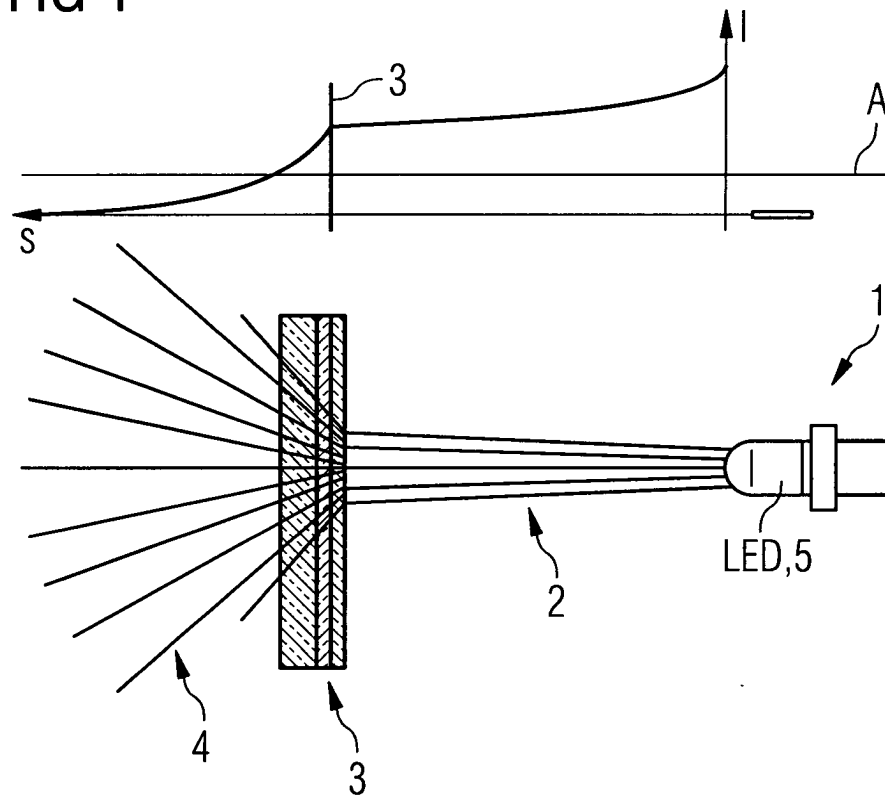


FIG 2

