

(19)



(11)

EP 2 017 688 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(51) Int Cl.:
G05G 1/06^(2006.01) G05G 5/00^(2006.01)
G05G 9/047^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07011844.3**

(22) Anmeldetag: **16.06.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(72) Erfinder:
• **Beutler, Detlef**
88250 Weingarten (DE)
• **Klein, Alfred**
88255 Baienfurth (DE)

(71) Anmelder: **RAFI GmbH & Co. KG**
88276 Berg (DE)

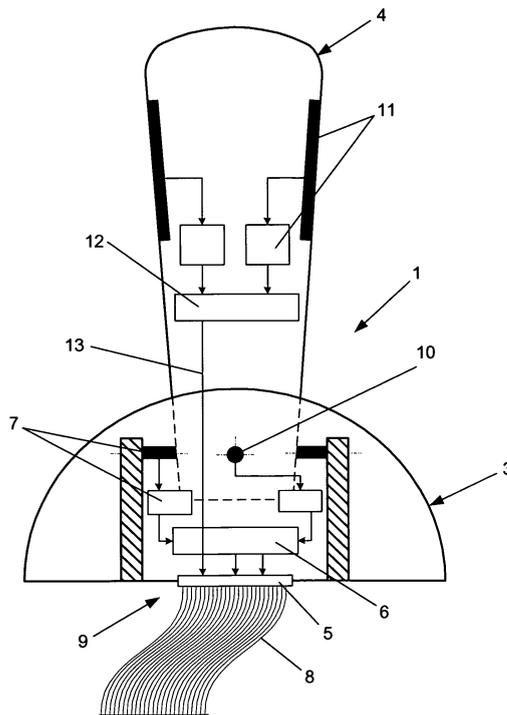
(74) Vertreter: **Engelhardt, Volker**
Engelhardt & Engelhardt
Patentanwälte
Montafonstrasse 35
88045 Friedrichshafen (DE)

(54) Einrichtung zur Erzeugung von elektrisch auswertbaren Steuersignalen

(57) Bei einer Einrichtung (1) zur Erzeugung von elektrisch auswertbaren Steuersignalen, die durch die manuelle Betätigung eines in einem Gehäuse (3) der Einrichtung (1) eingesetzten und in unterschiedlichen Bewegungsrichtungen auslenkbaren Steuerknüppel (4) generierbar sind, wobei die Außenmantelfläche des Steu-

erknüppels (4) ein oder mehrere Sensorschalter (11) integriert ist bzw. sind, durch den oder durch die beim Umfassen des Steuerknüppels (4) jeweils ein Kontrollsignal (13) auslösbar ist, und dass durch das Kontrollsignal (13) oder durch die Kontrollsignale (13) die Einrichtung (1) aktivierbar ist.

Figur 1



EP 2 017 688 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Erzeugung von elektrisch auswertbaren Steuersignalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf einen elektrischen Schaltkreis zur Erzeugung von elektrischen Steuersignalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 6.

[0002] Derartige Einrichtungen bzw. ein solcher elektrischer Schaltkreis bestehen dabei üblicherweise aus einem manuell zu betätigenden Steuerknüppel, der in einem Gehäuse eingesetzt ist und in unterschiedliche Bewegungsrichtungen ausgelenkt werden kann. Das freie Ende des Steuerknüppels wird hierbei manuell umgriffen, wodurch die Bewegungen des Steuerknüppels im Gehäuse, beispielsweise mittels Hallsensoren, in elektrische Signale umgewandelt werden. Die elektrischen Signale werden durch eine Leiterplatte, auf der ein Mikroprozessor oder ähnliche Steuerschaltungen vorgesehen sind, ausgewertet und die Bewegungsrichtungen des Steuerknüppels können folglich in elektrische Signale, beispielsweise zur Auslenkung eines Kranes oder sonstiger technischer Anlagen oder auch für den Betrieb eines Computers, der durch Steuersignale, die auf dem Bildschirm verschiedenen Steuersymbolen zugeordnet sind, betrieben werden.

[0003] Üblicherweise ist am freien Ende des Steuerknüppels eine Taste vorzusehen, die permanent gedrückt gehalten werden muß, um die Auslenkung des Steuerknüppels überhaupt als Bewegungsrichtungen freizugeben. Diese Taste dient der Betriebssicherheit des Steuerknüppels, damit beim unbeabsichtigten Auslenken des Steuerknüppels keine Bewegungen der anzutreibenden Anlagen erfolgen und damit eine Fehlfunktion ausgelöst wird.

[0004] Als nachteilig bei diesem Stand der Technik hat sich herausgestellt, dass durch die Taste, die permanent gedrückt gehalten werden muß, eine ergonomische Belastung auftritt, die beim Benutzer des Steuerknüppels nach einer bestimmten Zeitdauer zu Verspannungen führt, die sich negativ auf die Bewegungsabläufe und die Feinmotorik des Benutzers auswirken.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung der eingangs genannten Gattung bzw. einen elektrischen Schaltkreis der eingangs genannten Gattung bereitzustellen, durch die gewährleistet ist, dass ausschließlich beabsichtigte Steuerbewegungen von dem Steuerknüppel übertragen werden, ohne dass dabei eine physische Belastung für den Benutzer auftritt, wenn dieser den Steuerknüppel bedient. Zudem soll die Betriebssicherheit der Einrichtung bzw. des elektrischen Schaltkreises während der gesamten Lebensdauer überprüfbar und sichergestellt sein.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils der Patentansprüche 1 und 6 gelöst.

[0007] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Dadurch, dass in die Außenmantelfläche des Steuerknüppels einer oder mehrere Sensorschalter integriert sind, die kapazitiv oder optisch ausgebildet sind, können diverse Kontrollsignale erzeugt werden, durch die die Funktionsweise des Steuerknüppels überwacht wird, denn die Einrichtung wird ausschließlich dann frei geschaltet, wenn die Kontrollsignale vorhanden sind. Die Kontrollsignale werden bei der kapazitiven Ausführung des Sensorschalters dadurch erzeugt, dass die Handfläche des Benutzers eine Kapazitätsänderung der metallischen Sensorschaltern bewirkt, wodurch das Kontrollsignal entsteht. Jeder der Sensorschalter ist mit einer Auswerteeinheit verbunden, durch die überwacht wird, ob ein Kontrollsignal von der Sensorschaltung generiert wird oder nicht. Kommt demnach ein Benutzer unbeabsichtigt an den Steuerknüppel und lenkt diesen aus, wird diese Auslenkung des Steuerknüppels nicht in eine Bewegung einer Anlage umgewandelt, denn die Auswerteeinheit empfängt kein Kontrollsignal, so dass die Einrichtung insgesamt nicht aktiviert ist.

[0009] Umgreift der Benutzer dagegen den Steuerknüppel ordnungsgemäß, so wird jeder der Sensorschalter durch die Handfläche abgedeckt. Bei der kapazitiven Ausführung der Sensorschalter wird demnach durch das Umgreifen des Steuerknüppels eine Kapazitätsänderung hervorgerufen. Wenn der Sensorschalter als Lichtschranke ausgebildet ist, reflektiert die Hand des Benutzers das emittierte Licht, wodurch ebenfalls mittels Lichtsensoren eine permanente Überwachung für den Griffbereich des Steuerknüppels vorliegt.

[0010] Darüber hinaus kann die Auswerteeinheit eigenständig ein Signal erzeugen, durch das überprüft werden kann, dass die Auswerteeinheit ordnungsgemäß funktioniert. Sobald die Auswerteeinheit durch Störungen oder sonstige Beschädigungen nicht mehr funktioniert, wird dieses Signal auch nicht erzeugt, so dass eine Fehlfunktion, dadurch bedingt, dass die Auswerteeinheit beschädigt ist, nicht gegeben ist, denn die Einrichtung wird nur dann vollständig aktiviert, wenn sowohl das Kontrollsignal der jeweiligen Sensorschalter als auch das Signal der jeweiligen Auswerteeinheit vorliegt. Die derart erzeugten Signale werden an die Leiterplatte, die im Gehäuse des Steuerknüppels integriert ist, übermittelt und beispielsweise durch einen auf der Leiterplatte angebrachten Mikroprozessor oder eine sonstige Steuerungschaltung ausgewertet.

[0011] Zunächst wird daher überprüft, ob erstens eine gewünschte Bedienung des Steuerknüppels und ob zweitens die ordnungsgemäße Funktion der Auswerteeinheit vorliegt. Erst wenn sämtliche Signale vorhanden sind, wird die Einrichtung und damit die Belegungsmöglichkeit des Gerätes, das durch den Steuerknüppel bewegt werden soll, freigegeben.

[0012] In der Zeichnung sind zwei erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele sowie diverse Ausgestaltungsvarianten von Steuerknüppeln dargestellt, die nachfolgend erläutert werden. Im Einzelnen zeigt:

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zur Erzeugung von elektrisch auswertbaren Steuersignalen, bestehend aus einem in einem Gehäuse auslenkbar eingesetzten Steuerknüppel sowie aus einer die Bewegungsrichtung des Steuerknüppels verarbeitenden Auswertelektronik, im Schnitt,
- Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zur Erzeugung von elektrisch auswertbaren Steuersignalen, bestehend aus einem in einem Gehäuse auslenkbar eingesetzten Steuerknüppel sowie aus einer die Bewegungsrichtung des Steuerknüppels verarbeitenden Auswertelektronik, im Schnitt,
- Figur 3 eine elektrische Schaltung für die in Figur 2 abgebildeten Einrichtung,
- Figur 4 eine erste Variante einer Ausgestaltung für einen Steuerknüppel,
- Figur 4b eine zweite Variante für die Ausgestaltung eines Steuerknüppels und
- Figur 4c eine dritte Variante für die Ausgestaltung eines Steuerknüppels, jeweils im Schnitt.

[0013] Den Figuren 1 und 2 ist eine Einrichtung 1 zu entnehmen, die aus einem Gehäuse 3 und einem in diesem eingesetzten und gegenüber dem Gehäuse 3 auslenkbaren Steuerknüppel 4 besteht. Die Einrichtung 1 soll dabei die auf den Steuerknüppel 4 einwirkenden manuellen Bewegungen in elektrisch auswertbare Steuersignale umwandeln, um mittels diesen Steuersignalen eine Krananlage, einen Cursor auf einem Computerbildschirm oder sonstige Maschinenanlagen zu steuern.

[0014] In Figur 1 ist gezeigt, dass der Steuerknüppel 4 in einem schematisch ausgestalteten Lager 10 abgestützt ist, so dass der Steuerknüppel 4 sowohl eine Drehbewegung um das Lager 10 als auch zwei Kippbewegungen in X- und Y-Richtung, die gemeinsam eine Ebene bilden, ausgelenkt werden kann. Diese Bewegungen des Steuerknüppels 4 werden von handelsüblichen Hallsensoren 7 gemessen, denn die Hallsensoren sind derart aufgebaut, dass ein erster Teil des jeweiligen Hallsensors 7 fest mit dem Steuerknüppel 4 verbunden ist, wohingegen ein zweiter Teil des Hallsensors 7 fest im Gehäuse 3 integriert ist und somit die Relativbewegung zwischen den beiden Teilen des Hallsensors 7, die der Auslenkung des Steuerknüppels 4 entsprechen, messbar sind. Die derart durch die Hallsensoren 7 erzeugten Steuersignale werden an einen Mikroprozessor 6, der mit einer Leiterplatte 5 elektrisch gekoppelt ist, weitergeleitet. Die Leiterplatte 5 und der Mikroprozessor 6 sind ebenfalls fest in dem Gehäuse 3 eingebaut. Durch die auf den

Mikroprozessor 6 aufgespielten Auswertprogramme werden demnach die Bewegungen des Hallsensors 7 in elektrische Steuersignale umgewandelt, durch die beispielsweise eine Krananlage oder ein Cursor auf einem

5 Computerbildschirm in entsprechende Richtungen bewegt werden können. Diese Steuersignale werden über eine Vielzahl von Leitungen 8, die über eine Schnittstelle 9 mit der Leiterplatte 5 verbunden sind, an die entsprechende Anlage übertragen.

10 **[0015]** Um nunmehr Fehlfunktionen bei der Betätigung des Steuerknüppels 4 auszuschließen, die insbesondere bei einem unbeabsichtigten Anstoßens des Steuerknüppels 4 entstehen und die erhebliche Auswirkungen auf die Betriebssicherheit der mit dem Steuerknüppel 4 zu steuernden Maschinenanlage haben, sind in den Griffteil, also dem freien Ende des Steuerknüppels 4, zwei schematisch dargestellte Sensorschalter 11 vorgesehen. Die Sensorschalter 11 bestehen aus einer lichtdurchlässigen oder aus einer metallischen Platte, die in

15 20 der Außenmantelfläche des Steuerknüppels 4 integriert ist. Falls als Sensorschalter 11 eine metallische Platte verwendet wird, werden die kapazitiven Veränderungen gemessen, die sich ergeben, wenn der Steuerknüppel 4 von der Hand eines Benutzers umgriffen wird. Diese kapazitiven Veränderungen werden durch eine elektrische Auswerteeinheit ermittelt, so dass ein Kontrollsignal 13 entsteht.

25 **[0016]** Wenn es sich bei dem Sensorschalter 11 um eine lichtdurchlässige Platte handelt, emittiert eine oder mehrere Leuchtdioden Lichtwellen, die die lichtdurchlässige Platte des Sensorschalters 11 durchdringen und von der Hand des Benutzers, wenn dieser den Steuerknüppel 4 umgriffen hat, reflektiert werden. Diese Reflektionen können über eine Auswerteelektronik ebenfalls ermittelt werden, und es, werden folglich die Kontrollsignale 13 erzeugt.

30

[0017] In beiden Ausführungsvarianten ist gewährleistet, dass permanent überwacht wird, ob der Steuerknüppel 4 ordnungsgemäß manuell umschlossen ist, also ob eine definierte und gewünschte Auslenkung des Steuerknüppels 4 erfolgt. Die von dem Sensorschalter 11 jeweils erzeugten Kontrollsignale 13 werden elektrisch an eine Auswerteeinheit 12, die im Steuerknüppel 4 eingebaut ist, übertragen. Durch die Auswerteeinheit 12 wird gemessen, ob sämtliche im Steuerknüppel 4 integrierten Sensorschalter 11 ein entsprechendes Kontrollsignal 13 liefern und erst wenn die Kontrollsignale 13 von allen eingebauten Sensorschaltern 11 durch die Auswerteeinheit 12 erfasst sind, wird durch diese die Leiterplatte 5 und/oder der Mikroprozessor 6 frei geschaltet, so dass die vom Steuerknüppel 4 übertragenen Bewegungen an die Maschinenanlage weitergegeben werden.

35 40 45 50

[0018] Ist dagegen der Steuerknüppel 4 nicht ordnungsgemäß umgriffen, beispielsweise wenn lediglich ein Unterarm an einen der Sensorschalter 11 anstößt, gibt die Auswerteeinheit 12 die Leiterplatte 5 oder den Mikroprozessor 6 nicht frei, so dass auch die derart erzeugten Auslenkungen des Steuerknüppels 4 nicht an

55

die Maschinenanlage weitergeleitet werden. Somit ist die Maschinenanlage erst dann betriebsbereit, wenn durch die Auswerteeinheit 12 ein entsprechendes Kontrollsignal 13 erfasst wurde. Dies bedeutet, je mehr Sensorschalter 11 in dem Steuerknüppel 4 eingebaut sind, desto höher ist die Genauigkeit und damit wird die Fehlerquote für eine unbeabsichtigte Bedienung des Steuerknüppels 4 vermieden.

[0019] In Figur 2 ist die in Figur 1 erläuterte Einrichtung 1 technisch weiter entwickelt, um zusätzliche Fehlfunktionen, die beispielsweise durch eine Beschädigung in der Elektronik der Auswerteeinheit 12 erfolgen können, zu verhindern. Zu diesem Zweck wird nicht nur ein Kontrollsignal 13 von den jeweiligen Sensorschaltern 11 an die Auswerteeinheit 12 übertragen, sondern jede der Auswerteeinheiten 12 wird einem bestimmten Sensorschalter 11 zugeordnet und elektrisch mit diesem gekoppelt. Gleichzeitig generiert die jeweilige Auswerteeinheit 12 ein Messsignal 14, das von einer zweiten Auswerteeinheit 12 ebenfalls erfasst wird. Wenn somit durch die zweite Auswerteeinheit 12 sowohl das Kontrollsignal 13 als auch das Messsignal 14 der ersten Auswerteeinheit 12 vorliegt, und zwar für sämtliche der im Steuerknüppel 4 integrierten ersten Auswerteeinheiten 12, dann wird die Leiterplatte 5 und/oder der Mikroprozessor 6 frei geschaltet, um die Auslenkbewegungen des Steuerknüppels 4 in elektrische Steuersignale umzuwandeln und diese an die Maschinenanlage über die Schnittstelle 9 zu übertragen.

[0020] Das in Figur 3 abgebildete Schaltbild bezieht sich auf einen elektrischen Schaltkreis 2, der für insgesamt 3 in dem Steuerknüppel 4 eingebauten Sensorschalter 11 Verwendung finden kann. Die Funktionsweise und der konstruktive Aufbau entspricht dem in Figur 2 erläuterten Ausführungsbeispiel. Die erste Auswerteeinheit 12 erfasst demnach das Kontrollsignal 13, das von dem jeweiligen Sensorschalter 11 beim ordnungsgemäßen Umgreifen des Steuerknüppels 4 generiert wird. Gleichzeitig wird durch die erste Auswerteeinheit 12 das Messsignal 14 erzeugt. Beide Signale werden von der zweiten Auswerteeinheit 12 erfasst und wenn durch diese bestimmt worden ist, dass sämtliche Kontroll- und Messsignale 13 bzw. 14 vorliegen, wird die Schaltung des Schaltkreises 2 frei geschaltet.

[0021] In den Figuren 4a, 4b und 4c sind verschiedene Ausführungsvarianten für die Formgestaltung des Steuerknüppels 4 in Abhängigkeit von dessen Funktion schematisch dargestellt. Dabei sollen die Funktionsweise und die beschriebene Sicherheitseinstellung für die Auslenkung des jeweiligen Steuerknüppels 4, 4' oder 4" identisch sein.

[0022] Der Steuerknüppel 4 wird im Wesentlichen in einer Ebene aus einer Mittelstellung bewegt und kann gegebenenfalls auch um einen festen Lagerpunkt verdreht werden.

[0023] Der Steuerknüppel 4' der Figur 4b soll zusätzlich zu den Funktionsweisen des Steuerknüppels 4 der Figur 4a auch in Richtung des Gehäuses 3 bewegt wer-

den können, um beispielsweise eine Eingabebestätigung der Steuerbewegungen zu signalisieren bzw. um einen Bewegungsablauf durch Eingabe eines definierten Steuerbefehls in Richtung des Gehäuses 3 vorzunehmen.

[0024] Der in Figur 4c abgebildete Steuerknüppel 4" ist kugelförmig ausgebildet und weist insgesamt drei Sensorschalter 11 auf, die senkrecht bzw. fluchtend zueinander ausgerichtet sind. Der Steuerknüppel 4" soll nicht nur in einer Ebene und um dessen Lagerpunkt bewegt werden, sondern soll auch in andere Freiheitsgrade, beispielsweise senkrecht relativ zu dem Gehäuse 3, bewegbar sein.

Patentansprüche

1. Einrichtung (1) zur Erzeugung von elektrisch auswertbaren Steuersignalen, die durch die manuelle Betätigung eines in einem Gehäuse (3) der Einrichtung (1) eingesetzten und in unterschiedlichen Bewegungsrichtungen auslenkbaren Steuerknüppel (4, 4', 4") generierbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass in die Außenmantelfläche des Steuerknüppels (4, 4', 4") ein oder mehrere Sensorschalter (11) integriert ist bzw. sind, durch den oder durch die beim Umfassen des Steuerknüppels (4, 4', 4") jeweils ein Kontrollsignal (13) auslösbar ist, und dass durch das Kontrollsignal (13) oder durch die Kontrollsignale (13) die Einrichtung (1) aktivierbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Steuerknüppel (4, 4', 4") mindestens eine Auswerteeinheit (12) vorgesehen ist, die elektrisch mit dem jeweiligen Sensorschalter (11) verbunden ist und dass durch die Auswerteeinheit (12) die Einrichtung (1) aktivierbar ist in Abhängigkeit von dem oder von den Sensorschaltern (11) erzeugten Kontrollsignalen (13).
3. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die jeweilige Auswerteeinheit (12) mit einer Leiterplatte (5) und/oder einem Mikroprozessor (6) verbunden ist und dass durch die Auswerteeinheit (12) die Leiterplatte (5) und/oder der Mikroprozessor (6) derart ansteuerbar sind, dass bei Vorliegen eines Kontrollsignals (13) die Leiterplatte (5) und/oder der Mikroprozessor (6) frei geschaltet sind.
4. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sensorschalter (11) als kapazitive Metallplatten oder als lichtdurchlässige Platte mit Leuchtdioden und Lichtwellenempfängern ausgebildet

sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch jede der Auswerteeinheiten (12) ein Messsignal (14) erzeugbar ist und dass jedes Messsignal (14) an die Leiterplatte (5) und/oder den Mikroprozessor (6) zur Funktionsüberprüfung der Auswerteeinheit (12) übertragbar ist.
6. Elektrischer Schaltkreis (2) zur Erzeugung von elektrischen Steuersignalen, die durch die manuelle Betätigung eines in einem Gehäuse (3) einer Einrichtung (1) eingesetzten und in unterschiedlichen Bewegungsrichtungen auslenkbaren Steuerknüppels (4, 4', 4'') generierbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Steuerknüppel (4, 4', 4'') ein oder mehrere Sensorschalter (11) zugeordnet sind, die beim Umfassen des Steuerknüppels (4, 4', 4'') jeweils ein Kontrollsignal (13) erzeugen, das an eine in dem Steuerknüppel (4, 4', 4'') eingebaute Auswerteeinheit (12) weitergegeben ist und, dass durch die Auswerteeinheit (12) die Einrichtung (1) aktivierbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

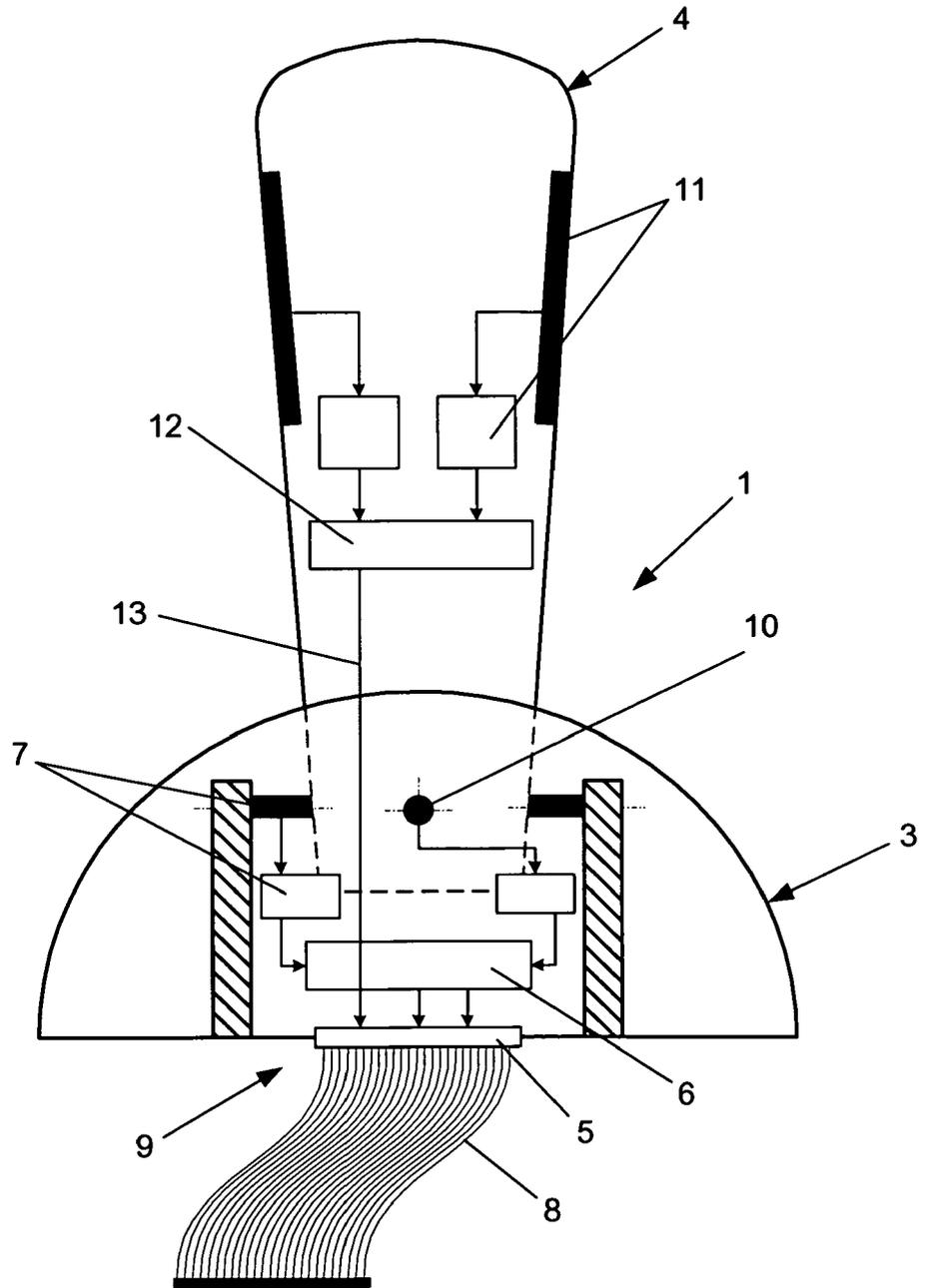
40

45

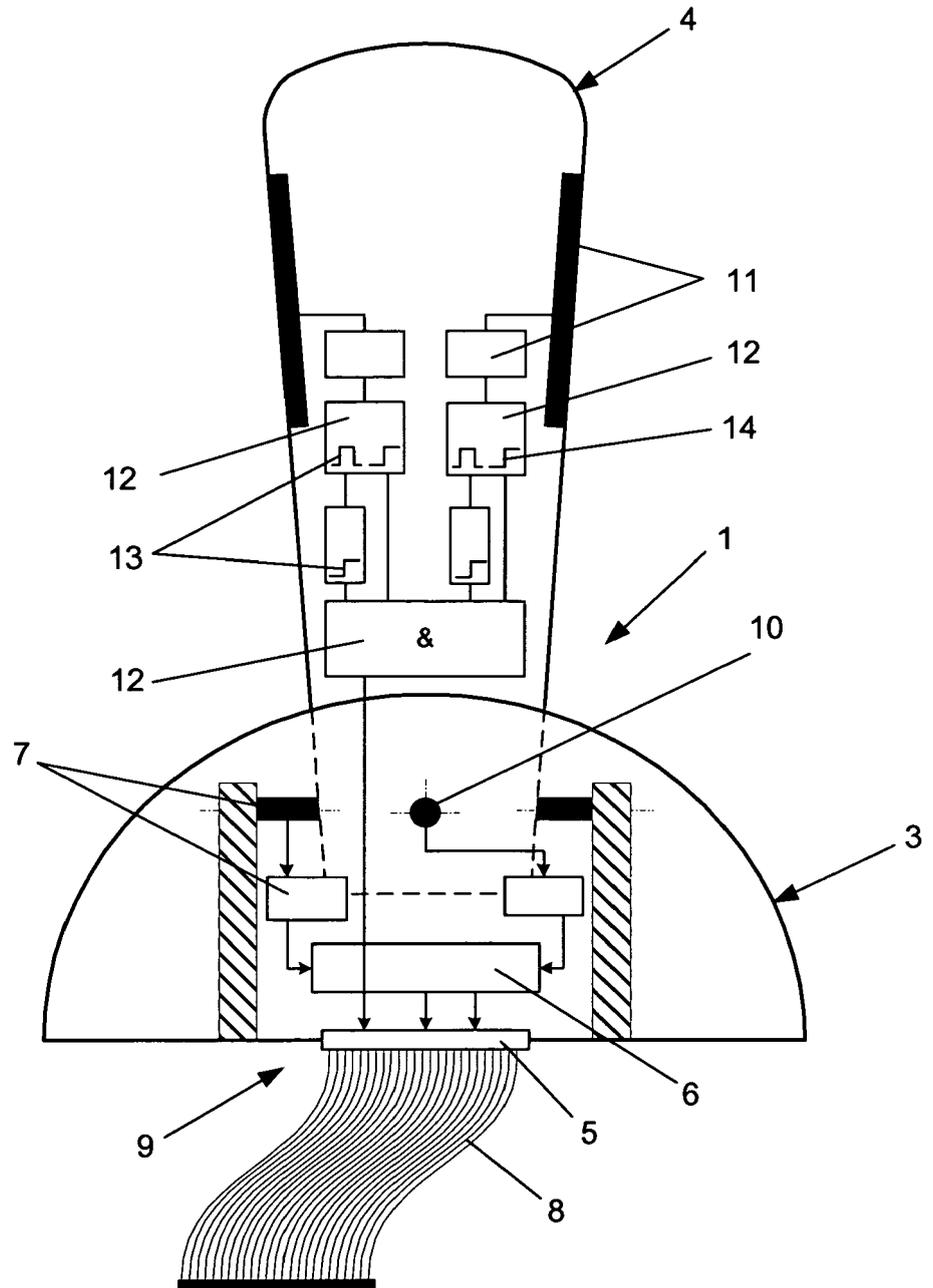
50

55

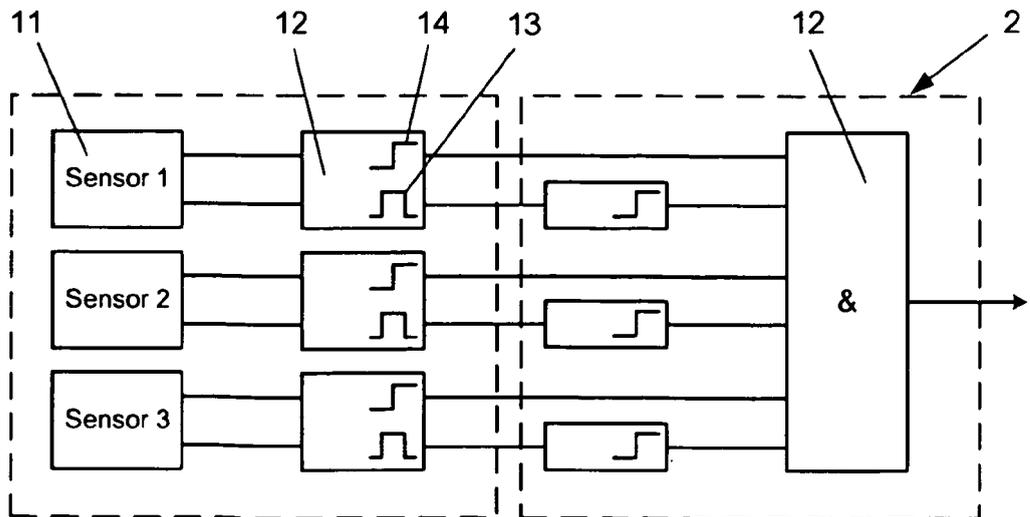
Figur 1



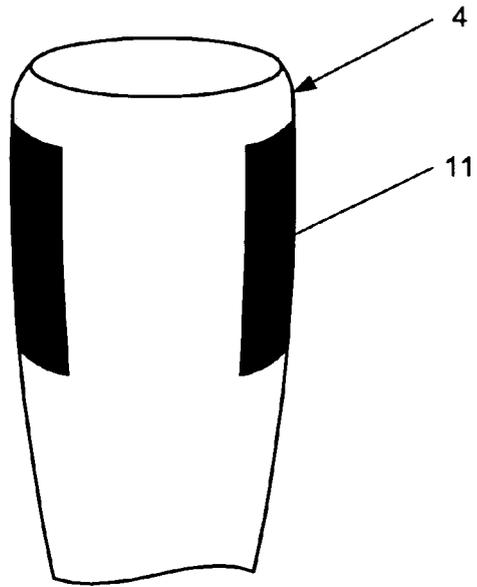
Figur 2



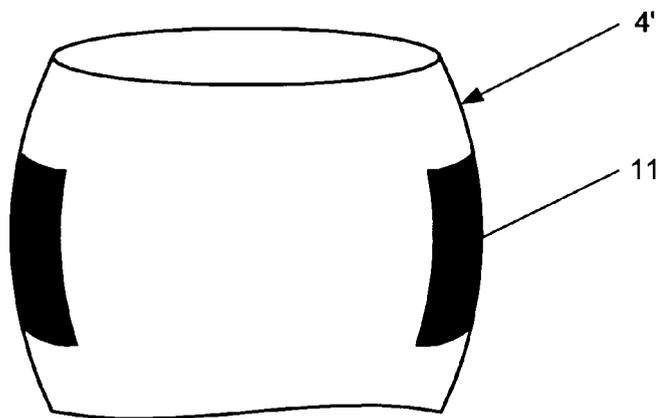
Figur 3



Figur 4a



Figur 4b



Figur 4c

