



(10) **DE 20 2012 105 023 U1** 2013.03.21

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

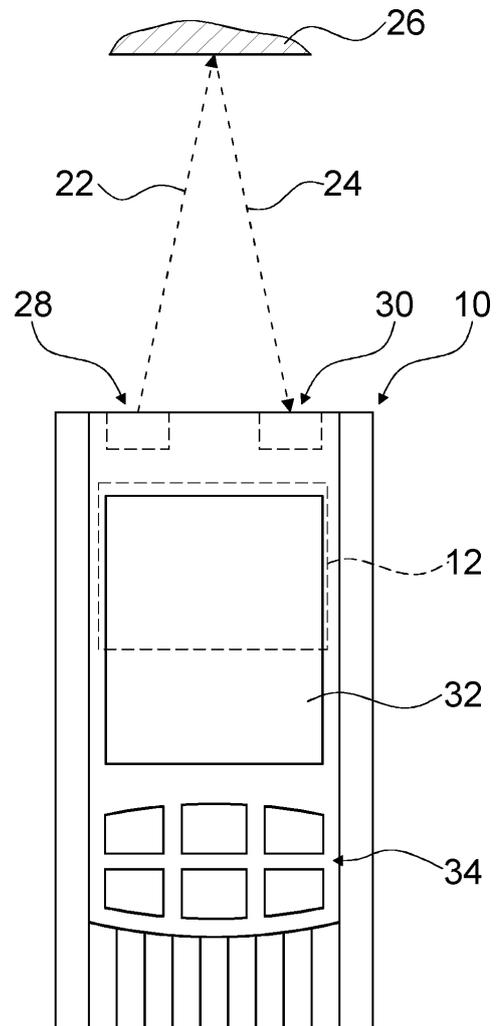
(21) Aktenzeichen: **20 2012 105 023.4**  
(22) Anmeldetag: **21.12.2012**  
(47) Eintragungstag: **30.01.2013**  
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **21.03.2013**

(51) Int Cl.: **G01S 7/481** (2013.01)  
**G01S 17/08** (2013.01)  
**G01S 7/497** (2013.01)  
**G01C 3/06** (2013.01)  
**G02B 3/14** (2013.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Laserentfernungsmessgerät**



(57) Hauptanspruch: Laserentfernungsmessgerät mit zumindest einer Recheneinheit (12) und einem Laser (14), der bei einer Entfernungsmessung ein Messsignal (16) aussendet, gekennzeichnet durch zumindest eine Flüssigkeitslinse (18, 20), die in zumindest einem Betriebszustand von einer Steuerkenngröße der Recheneinheit (12) abhängig zumindest einen Anteil (22, 24) des Messsignals (16) beeinflusst.

**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** In der Druckschrift DE 10 2011 005 277 A1 ist bereits ein Laserentfernungsmessgerät mit zumindest einer Recheneinheit und einem Laser, der bei einer Entfernungsmessung ein Messsignal aussendet, vorgeschlagen worden.

## Offenbarung der Erfindung

**[0002]** Die Erfindung geht aus von einem Laserentfernungsmessgerät mit zumindest einer Recheneinheit und einem Laser, der bei einer Entfernungsmessung ein Messsignal aussendet.

**[0003]** Es wird vorgeschlagen, dass das Laserentfernungsmessgerät zumindest eine Flüssigkeitslinse aufweist, die in zumindest einem Betriebszustand von einer Steuerkenngröße der Recheneinheit abhängig zumindest einen Anteil des Messsignals beeinflusst. Unter einer „Recheneinheit“ soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die zumindest dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand das Messsignal von einem Messprogramm, einer Bewegung des Lasers relativ zu einem Messobjekt und/oder einem anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Einfluss abhängig steuert und/oder regelt. Vorzugsweise ist die Recheneinheit zumindest dazu vorgesehen, einem Zittern eines Bedieners, der das Laserentfernungsmessgerät hält, entgegenzuwirken. Insbesondere soll unter einem „Laser“ ein Mittel verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, das als Laserstrahl ausgebildete Messsignal zu erzeugen. Unter einer „Entfernungsmessung“ soll insbesondere eine Messung verstanden werden, bei der die Recheneinheit zumindest eine Entfernung zwischen einem Referenzpunkt des Laserentfernungsmessgeräts und dem Messobjekt bestimmt. Insbesondere soll unter einem „Messsignal“ ein Signal verstanden werden, das der Laser zur Entfernungsmessung aussendet, das an dem Messobjekt zum Teil reflektiert wird und das ein Empfänger des Laserentfernungsmessgeräts zumindest teilweise empfängt. Insbesondere gibt der Empfänger des Laserentfernungsmessgeräts eine von dem Empfangsanteil des Messsignals abhängige Kenngröße aus. Vorzugsweise ist die Recheneinheit dazu vorgesehen, zumindest eine Phase und/oder eine Laufzeit eines Empfangsanteils des Messsignals und vorteilhaft eine Sende- und/oder Empfangsrichtung des Messsignals auszuwerten. Unter einer „Flüssigkeitslinse“ soll insbesondere eine Linse verstanden werden, die eine erste und eine zweite Flüssigkeit aufweist, die im Wesentlichen ungemischt in einer Linsenkommer der Flüssigkeitslinse angeordnet sind und deren Grenzfläche eine Linse bildet. Vorzugsweise ist die Flüssigkeitslinse dazu vorgesehen, eine Form der Grenzfläche zu verändern. Insbeson-

dere ändert die Flüssigkeitslinse ein Volumenverhältnis der ersten und der zweiten Flüssigkeit in der Linsenkommer und/oder sie verändert durch ein elektrisches Feld eine Oberflächenspannung zumindest einer der zwei Flüssigkeiten (Electrowetting-Effekt). Alternativ könnte das Steuermittel eine Form der Linsenkommer ändern. Vorteilhaft weisen die zwei Flüssigkeiten der Flüssigkeitslinse eine zumindest im Wesentlichen gleiche Dichte auf. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Laserentfernungsmessgeräts kann eine besonders kostengünstige Fokussierung und/oder Änderung einer Aussenderichtung des Messsignals erreicht werden.

**[0004]** In einer weiteren Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass die Flüssigkeitslinse einen Sendeanteil und/oder einen Empfangsanteil des Messsignals beeinflusst, wodurch eine vorteilhafte Zitterkorrektur und/oder eine vorteilhafte Fokussierung des Messsignals konstruktiv einfach möglich sind/ist. Unter einem „Sendeanteil“ soll insbesondere ein Anteil des Messsignals verstanden werden, der von dem Laserentfernungsmessgerät ausgesendet wird. Vorzugsweise verändert die Recheneinheit mittels der Flüssigkeitslinse zumindest eine Senderichtung des Sendeanteils des Messsignals. Insbesondere soll unter einem „Empfangsanteil“ ein Anteil eines von dem Messobjekt reflektierten Teils des Messsignals verstanden werden, den das Laserentfernungsmessgerät empfängt.

**[0005]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Flüssigkeitslinse eine Fokussierung des Anteils des Messsignals beeinflusst, wodurch eine besonders hohe Reichweite konstruktiv einfach erreicht werden kann. Unter einer „Fokussierung“ soll insbesondere eine Veränderung eines Brennpunkts des Anteils des Messsignals verstanden werden.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Laserentfernungsmessgerät soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann das erfindungsgemäße Laserentfernungsmessgerät zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

## Zeichnung

**[0007]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0008] Es zeigen:

[0009] [Fig. 1](#) eine erfindungsgemäßes Laserentfernungsmessgerät und ein Messobjekt,

[0010] [Fig. 2](#) eine Funktionsskizze des Laserentfernungsmessgeräts aus [Fig. 1](#) und

[0011] [Fig. 3](#) drei Betriebszustände einer Flüssigkeitslinse des Laserentfernungsmessgeräts aus [Fig. 1](#).

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0012] [Fig. 1](#) zeigt ein Messobjekt **26** und ein Laserentfernungsmessgerät **10** mit einer Recheneinheit **12**, einer Sendevorrichtung **28**, einer Empfangsvorrichtung **30**, einem Display **32** und einer Bedieneinheit **34**. Das Laserentfernungsmessgerät **10** ist als ein Handlaserentfernungsmessgerät ausgebildet. Mittels der Bedieneinheit **34** sind ein Messvorgang und eine Anzeige von Messergebnissen auf dem Display **32** konfigurierbar.

[0013] Wie [Fig. 2](#) zeigt, umfasst die Sendevorrichtung **28** einen Laser **14**, eine Flüssigkeitslinse **18**, ein Spiegelmittel **36**, eine Sendekontrolleinheit **38** und eine Flüssigkeitslinsenkontrolleinheit **40**. Der Laser **14** erzeugt zumindest bei einer Entfernungsmessung ein Messsignal **16**.

[0014] Die Flüssigkeitslinse **18** der Sendevorrichtung **28** ist zwischen dem Laser **14** und dem Spiegelmittel **36** angeordnet. Die Sendekontrolleinheit **38** weist Gyroskope und/oder andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Bewegungserfassungsmittel auf, die zumindest eine Bewegung des Lasers **14** relativ zu dem Messobjekt **26** erfassen. Die Sendekontrolleinheit **38** weist eine Berechnungsroutine auf, die ein Zittern eines Bedieners bei der Entfernungsmessung ermittelt. Dazu wertet die Sendekontrolleinheit **38** eine Frequenz und eine Amplitude der erfassten Bewegung aus. Die Sendekontrolleinheit **38** steuert die Flüssigkeitslinse **18** der Sendevorrichtung **28**. Die Flüssigkeitslinse **18** lenkt das Messsignal **16** zur Kompensation des Zitterns des Bedieners ab. Dazu beeinflusst die Flüssigkeitslinse **18** bei der Entfernungsmessung einen Sendeanteil **22** des Messsignals **16**. Die Flüssigkeitslinse **18** kompensiert das Zittern des Bedieners in zwei zueinander senkrecht ausgerichteten Richtungen. Alternativ könnte die Flüssigkeitslinse **18** das Zittern in eine erste Richtung kompensieren und das Spiegelmittel **36** in eine zu der ersten Richtung senkrechte zweiten Richtung kompensieren.

[0015] Die Sendekontrolleinheit **38** steuert und/oder regelt den Laser **14**. Das Spiegelmittel **36** ist dazu vorgesehen, das Messsignal **16** auszulenken. Wie das Spiegelmittel **36** das Messsignal **16** auslenkt, ist

in der Druckschrift DE 10 2011 005 277 A1 beschrieben. Die Sendekontrolleinheit **38** steuert und/oder regelt das Spiegelmittel **36**. Dabei berücksichtigt die Sendekontrolleinheit **38** die Auslenkung des Messsignals **16** durch die Flüssigkeitslinse **18**.

[0016] Die Empfangsvorrichtung **30** weist eine Flüssigkeitslinse **20**, einen Empfänger **42** und eine Empfangskontrolleinheit **44** auf. Die Flüssigkeitslinse **20** der Empfangsvorrichtung **30** beeinflusst bei der Entfernungsmessung den Empfangsanteil **24** des Messsignals **16**. Die Flüssigkeitslinse **20** der Empfangsvorrichtung **30** fokussiert den Empfangsanteil **24** des Messsignals **16** auf den Empfänger **42**. Die Empfangskontrolleinheit **44** steuert und/oder regelt die Flüssigkeitslinse **20** der Empfangsvorrichtung **30**. Des Weiteren steuert und/oder regelt die Empfangsvorrichtung **30** den Empfänger **42**.

[0017] Die Sendekontrolleinheit **38**, die Flüssigkeitslinsenkontrolleinheit **40**, die Empfangskontrolleinheit **44** und ein Synchronisationsmittel **46** sind Bestandteile der Recheneinheit **12**. Alternativ könnten die Sendekontrolleinheit **38**, die Flüssigkeitslinsenkontrolleinheit **40**, die Empfangskontrolleinheit **44** und/oder das Synchronisationsmittel **46** eigenständig ausgebildet sein. Das Synchronisationsmittel **46** ist dazu vorgesehen, die Sendevorrichtung **28** und die Empfangsvorrichtung **30** bei einer Beeinflussung des Messsignals **16** zu synchronisieren.

[0018] [Fig. 3](#) zeigt drei Betriebszustände der Flüssigkeitslinse **18** der Sendevorrichtung **28**. Die Flüssigkeitslinse **20** der Empfangsvorrichtung **30** ist identisch aufgebaut. Die Flüssigkeitslinse **18** weist eine mit zwei im Wesentlichen unsichtbaren Flüssigkeiten **48**, **50** gefüllte Linsenkommer **52** und vier Kondensatoren **54**, **56** auf, von denen nur ein linker Kondensator **54** und ein rechter Kondensator **56** dargestellt sind. Die anderen zwei nicht näher gezeigten Kondensatoren sind oben und unten angeordnet. Eine Anordnung der gezeigten Kondensatoren **54**, **56** ist durch parallel dargestellte Schaltzeichen von Kondensatoren dargestellt. Eine Grenzfläche **62** der Flüssigkeitslinse **18** verläuft zwischen zwei Polen **58**, **60** der Kondensatoren **54**, **56**. Diese Pole **58**, **60** der Kondensatoren **54**, **56** sind, wie [Fig. 3](#) zeigt, relativ zu einer Linsenebene **64** abgeschrägt. Dem Fachmann sind weitere sinnvolle Ausgestaltungen einer Flüssigkeitslinse bekannt.

[0019] In dem ersten links dargestellten Betriebszustand lenkt die Flüssigkeitslinse **18** den Sendeanteil **22** des Messsignals **16** nach rechts ab. Dazu liegt am linken Kondensator **54** eine höhere Spannung an als an dem rechten Kondensator **56**.

[0020] In dem zweiten mittig dargestellten Betriebszustand ist eine bestimmte Fokussierung der Flüssigkeitslinse **18** eingestellt. Dabei lenkt die Flüssigkeits-

linse **18** das Messsignals **16** nicht ab. Dazu liegt an dem linken Kondensator **54** eine gleiche Spannung an wie an dem rechten Kondensator **56**. Durch eine Änderung eines Betrags der Spannung an den Kondensatoren **54**, **56** kann die Fokussierung verändert werden.

**[0021]** In dem dritten rechts dargestellten Betriebszustand lenkt die Flüssigkeitslinse **18** den Sendean teil **22** des Messsignals **16** nach links ab. Dazu liegt an dem rechten Kondensator **56** eine höhere Spannung an als an dem linken Kondensator **54**.

**[0022]** In einem weiteren nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist ein Laserentfernungsmessgerät kein bewegbares Spiegelmit tel aus. Das Laserentfernungsmessgerät weist eine Flüssigkeitslinse und einen Laser auf, der ein Mess signal im Wesentlichen in eine Messrichtung durch die Flüssigkeitslinse aussendet. Eine Recheneinheit des Laserentfernungsmessgeräts kompensiert mit tels der Flüssigkeitslinse ein Zittern eines Bedieners, der das Laserentfernungsmessgerät hält.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102011005277 A1 [[0001](#), [0015](#)]

### **Schutzansprüche**

1. Laserentfernungsmessgerät mit zumindest einer Recheneinheit (12) und einem Laser (14), der bei einer Entfernungsmessung ein Messsignal (16) ausstrahlt, gekennzeichnet durch zumindest eine Flüssigkeitslinse (18, 20), die in zumindest einem Betriebszustand von einer Steuerkenngroße der Recheneinheit (12) abhängig zumindest einen Anteil (22, 24) des Messsignals (16) beeinflusst.

2. Laserentfernungsmessgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitslinse (18, 20) einen Sendeanteil (22) und/oder einen Empfangsanteil (24) des Messsignals (16) beeinflusst.

3. Laserentfernungsmessgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitslinse (20) eine Fokussierung des Anteils (24) des Messsignals (16) beeinflusst.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

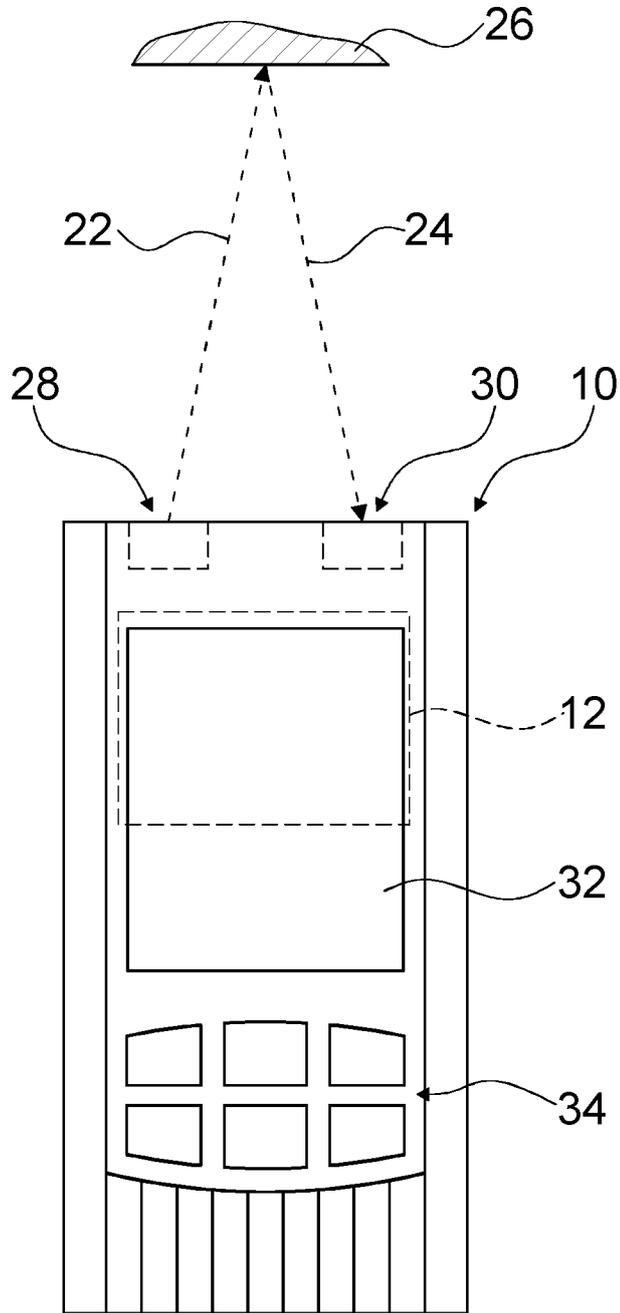


Fig. 1

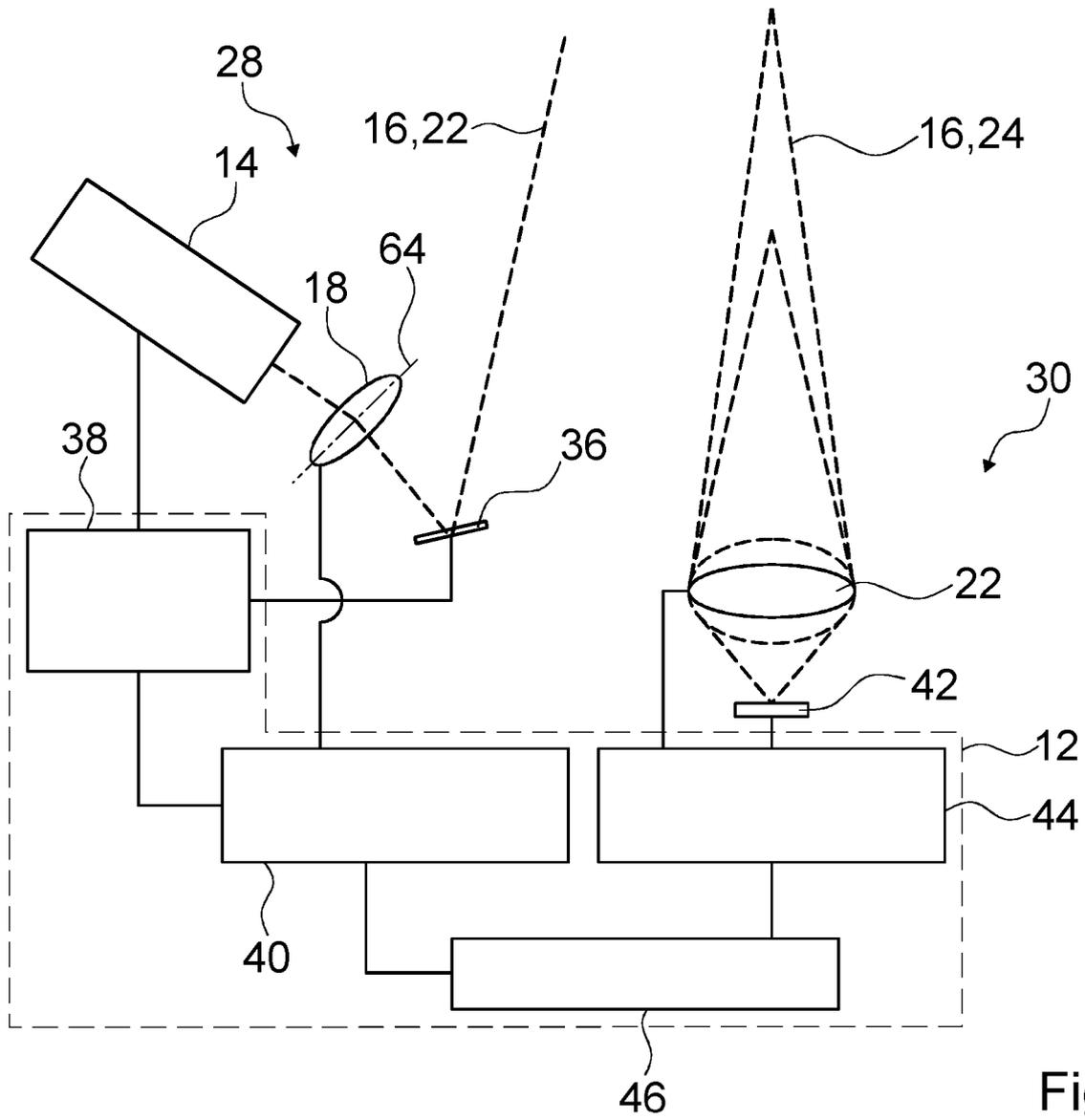


Fig. 2

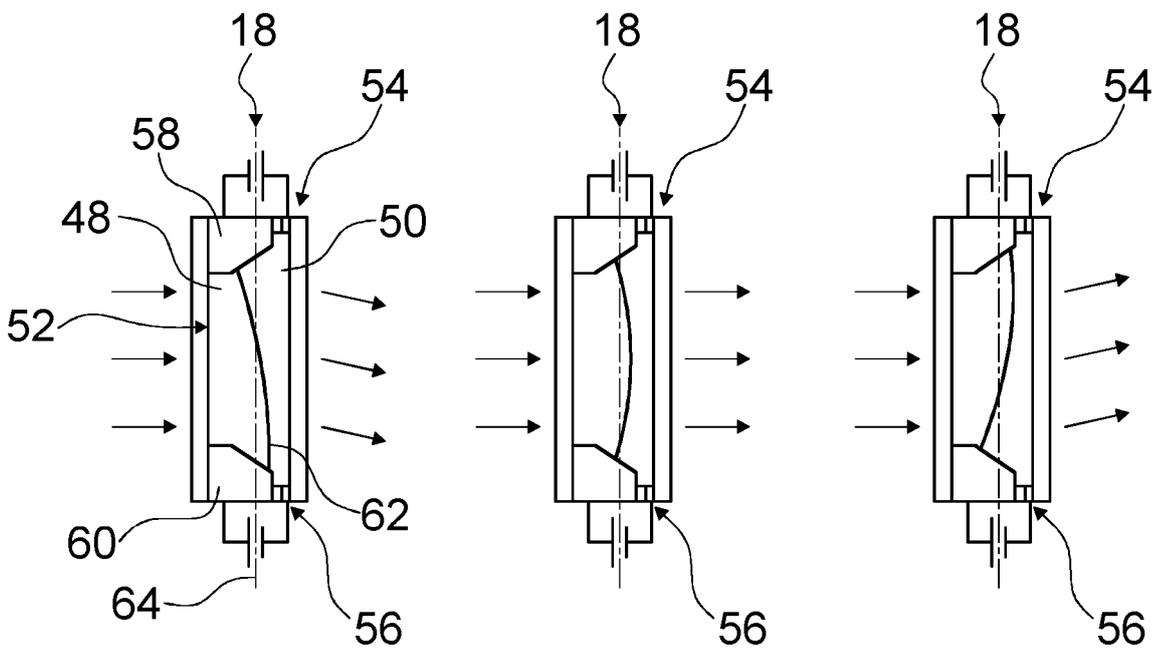


Fig. 3