

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum

21. März 2019 (21.03.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2019/052922 AI

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01S 7/481 (2006.01) G01S 17/42 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP20 18/074 164

(22) Internationales Anmeldedatum:

07. September 2018 (07.09.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

102017216241.4- 14. September 2017 (14.09.2017) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: HATTASS, Mirko; Erzbergerstr. 25, 70191 Stuttgart (DE). ZOELLER, Michael; Beethovenstr. 18, 71717 Beilstein (DE). GREINER, Alexander; Im Weiler-

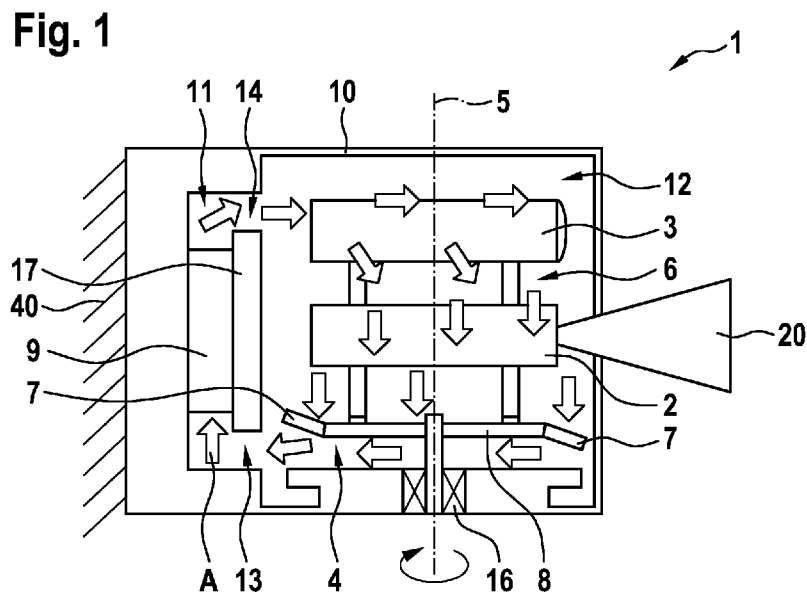
bett 52, 73262 Reichenbach (DE). HAS, Remigius; Hermann-Hesse-Weg 1, 71120 Grafenau-Daetzingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: LIDAR ARRANGEMENT COMPRISING FLOW COOLING

(54) Bezeichnung: LIDAR-ANORDNUNG MIT STRÖMUNGSKÜHLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a Lidar arrangement, comprising a laser unit (2), a receiving unit (3), a cooling device (4) for generating a cooling air flow, wherein the laser unit (2), the receiving unit (3) and the cooling device (4) are arranged in a rotating manner about an axis of rotation (5), so that the cooling air flow for cooling the rotating components is generated by the Lidar arrangement itself.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Lidar-Anordnung, umfassend eine Lasereinheit (2), eine Empfangseinheit (3), eine Kühlvorrichtung (4) zum Erzeugen einer Kühlluftströmung, wobei die Lasereinheit (2), die Empfangseinheit (3) und die Kühlvorrichtung (4) um eine Rotationsachse (5) rotierend angeordnet sind, sodass die Kühlluftströmung zur Kühlung der rotierenden Komponenten durch die Lidar-Anordnung selbst erzeugt wird.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2019/052922 AI

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5 Beschreibung

Titel

Lidar-Anordnung mit Strömungskühlung

10 Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lidar-Anordnung. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Lidar-Anordnung in welcher eine definierte Kühlluftströmung für eine effiziente Kühlung der rotierenden Komponenten erzeugt wird.

Lidar-Anordnungen werden zur Umfelderkennung in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Eine Lidar-Anordnung umfasst einen Laser und eine Empfangseinheit, welche üblicherweise auf einem Rotationselement angeordnet sind. Eingesetzt werden in solchen Anwendungen Laser mit vergleichsweise hohen optischen Leistungen und damit ebenfalls hohen thermischen Leistungen. Zur Vermeidung schädigender Wirkungen auf die Komponenten, wie Funktionsstörungen oder Funktionseinschränkungen, ist ein effizienter Abtransport der Wärme von den Komponenten erforderlich. Dies kann beispielsweise passiv mittels Wärmeleitung an das Trägersystem erfolgen. Weiterhin ist es möglich aktive Kühlungsverfahren zu verwenden. Ein derartiges aktives Kühlungsverfahren ist aus der DE 102012110584 A1 bekannt. Dabei wird eine Sensoreinrichtung in einem Fahrzeug, wie beispielsweise ein Radar- oder Lidarsystem, durch einen Luftstrom gekühlt, welcher vorzugsweise von einem vorhandenen Lüftungssystem, wie beispielsweise der Klimaanlage, abgeführt wird.

Eine solche externe Kühlvorrichtung birgt jedoch den Nachteil, dass eine zusätzliche Energiequelle notwendig ist, wodurch die Komplexität und die Kosten steigen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lidar-Anordnung so auszubilden, dass eine gezielte Strömungskühlung durch die Lidar-Anordnung selbst erzeugt wird und dadurch eine einfache und kostengünstige Kühlung der rotierenden Komponenten möglich ist.

Offenbarung der Erfindung

Die erfindungsgemäße Lidar-Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist den Vorteil auf, dass durch eine Zwangsströmungskühlung, welche bei einem Betrieb der Lidar-Anordnung, also bei einer Rotation der Komponenten, automatisch einsetzt und beim Abschalten automatisch stoppt, stets eine zuverlässige und effiziente Kühlung und damit ein sicherer Betrieb der Lidar-Anordnung gewährleistet ist.

Dies wird erfindungsgemäß derart gelöst, dass eine Lidar-Anordnung mit einer Lasereinheit, einer Empfangseinheit und einer Kühlvorrichtung, welche eine Kühlluftströmung erzeugt, vorgesehen ist. Die Lasereinheit, die Empfangseinheit und die Kühlvorrichtung rotieren dabei um eine Rotationsachse. Die Rotationsachse kann beispielsweise vertikal sein.

Die Kühlvorrichtung der erfindungsgemäßen Lidar-Anordnung kann dabei auf unterschiedliche Weise ausgebildet und angeordnet sein. Bevorzugt rotieren die Lasereinheit, die Empfangseinheit und die Kühlvorrichtung um eine gemeinsame Rotationsachse.

Besonders günstig im Hinblick auf Baugröße und Komplexität ist es dabei, wenn die Lasereinheit und die Empfangseinheit gemeinsam auf einem Rotationselement, das um die Rotationsachse rotiert, angeordnet sind.

Weiterhin ist es besonders günstig, wenn die Kühlvorrichtung ebenfalls an dem Rotationselement angeordnet ist, wodurch sich eine weitere Vereinfachung der Konstruktion und eine Verringerung des Platzbedarfs ergibt.

Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Kühlvorrichtung ein oder mehrere Flügelemente aufweist, wodurch eine Verbesserung der Kühlluftströmung und damit eine verbesserte Kühlung erreicht wird.

Ein weiteres besonders günstiges Ausführungsbeispiel umfasst eine Steuerplatine an der das Flügelement angeordnet ist. Ferner ist es auch möglich, das Flügelement an der Lasereinheit und/oder an der Empfangseinheit und/oder zwischen rotierenden Komponenten anzuordnen. Durch diese Anordnungsmöglichkeiten eines oder mehrerer Flügelemente ist

ein optimales Anpassen der Kühlluftströmung hinsichtlich einer effizienten Kühlung möglich.

5 Besonders günstig ist es, wenn die Kühlvorrichtung der Lidar-Anordnung eine Steuerplatine umfasst, welche derart eingerichtet ist, dass die Kühlluftströmung durch die Steuerplatine selbst erzeugt wird. Dabei ist es beispielsweise möglich, die Steuerplatine in einem Winkel zu einer Ebene, welche senkrecht zur Rotationsachse liegt, anzuordnen, oder exzentrisch zur Rotationsachse anzuordnen, um die Kühlluftströmung zu erzeugen. Beispielsweise kann die
10 Steuerplatine auch derart geformt sein, dass sich durch die Formgebung der Steuerplatine eine flügelähnliche Wirkung ergibt. Weiterhin können beispielsweise Bauteile auf oder an der Steuerplatine angeordnet sein, sodass sich ebenfalls eine flügelähnliche Wirkung ergibt, wodurch die Kühlluftströmung erzeugt wird. Da in diesem Ausführungsbeispiel keine zusätzlichen
15 Flügelemente oder dergleichen zur Strömungserzeugung notwendig sind, ist dies besonders vorteilhaft, um einen einfachen und kostengünstigen Aufbau zu gewährleisten.

20 Ein weiteres besonders günstiges Ausführungsbeispiel der Lidar-Anordnung umfasst einen Wärmeübertrager zum Abführen der durch die Kühlluftströmung aufgenommenen Wärme. Der Wärmeübertrager kann dabei auf unterschiedliche Weise ausgeführt sein. Möglich ist beispielsweise eine Ausführung als passiver Wärmeübertrager in Form von Kühlrippen oder einem Metallschaum. Weiterhin kann auch ein aktiver Wärmeübertrager, beispielsweise Peltierelemente oder
25 Wärmeübertrager mit einem Austauschfluid oder Heatpipes verwendet werden. Es können auch mehrere Wärmeübertrager gleicher oder verschiedener Art gleichzeitig eingesetzt werden. Durch den Wärmeübertrager wird ein verbesserter Abtransport der Wärme erzielt.

30 Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, wenn die Lidar-Anordnung in einem Gehäuse angeordnet ist. Das Gehäuse kann dabei bevorzugt geschlossen ausgeführt sein, um einen Schutz der Komponenten der Lidar-Anordnung vor Feuchtigkeit und anderen Medien zu gewährleisten.

35 In einem weiteren besonders günstigen Ausführungsbeispiel ist der Wärmeübertrager an einer Gehäusewand angeordnet. Möglich ist auch eine Konfiguration des Gehäuses mit einem Arbeitsbereich und einem Kühlbereich. Die Kühlluftströmung strömt dabei von dem Arbeitsbereich über einen

Einlassbereich in den Kühlbereich ein und über einen Auslassbereich wieder zurück in den Arbeitsbereich. Der Wärmeübertrager ist in einer solchen Konfiguration in dem Kühlbereich angeordnet. Dadurch ergibt sich eine besonders effiziente Kühlung der Anordnung.

5

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die rotierende Kühlvorrichtung eingerichtet ist, eine kreisförmige oder eine torusförmige Kühlluftströmung zu erzeugen. Eine kreisförmige Kühlluftströmung zeichnet sich dadurch aus, dass die Luftströmung in axialer Richtung der Rotationsachse über die rotierenden Komponenten geführt wird und anschließend derart abgelenkt wird, dass sie in einem zur Rotationsachse parallelen und den rotierenden Komponenten benachbarten Bereich in entgegengesetzter axialer Richtung der Rotationsachse wieder zurückgeführt wird. Dabei kann die Strömung beispielsweise durch den Kühlbereich geführt werden.

10

15

Bei der torusförmigen Kühlluftströmung wird die Luftströmung zuerst in axialer Richtung der Rotationsachse über die rotierenden Komponenten geführt und anschließend derart abgelenkt, dass die Kühlluftströmung in einem konzentrisch zur Rotationsachse liegenden und in radialer Richtung an die rotierenden Komponenten angrenzenden Bereich in entgegengesetzter axialer Richtung zurückgeführt wird.

20

Derartige Konfigurationen der Kühlluftströmung ermöglichen eine effiziente Kühlung der rotierenden Komponenten bei einfachem Aufbau. Durch die gezielte Strömungskühlung mit einer definierten Strömungsführung wird eine verbesserte Verteilung der Wärme über die rotierenden Komponenten erreicht und somit starke Temperaturgradienten, welche Funktionsstörungen oder Funktionseinschränkungen der Lidar-Anordnung hervorrufen können, vermieden.

25

30

Ein weiteres vorteilhaftes Ausführungsbeispiel umfasst wenigstens ein Statorelement, welches zum Erzeugen von Verwirbelungen der Kühlluftströmung eingerichtet ist und ortsfest angeordnet ist. Eine ortsfeste Anordnung entspricht dabei einer nicht rotierenden Anordnung. Durch ein oder mehrere Statorelemente kann eine Verbesserung der Strömungsführung für eine weiter verbesserte gezielte Strömungskühlung erreicht werden. Die Statorelemente sind vorzugsweise an einem Gehäuse angeordnet.

35

In einem weiteren besonders günstigen Ausführungsbeispiel ist der Wärmeübertrager um die Rotationsachse rotierend angeordnet. Beispielsweise kann der Wärmeübertrager auf dem Rotationselement angeordnet sein. Besonders vorteilhaft ist es dabei, den Wärmeübertrager nahe an der Lasereinheit anzuordnen, um eine direkte und effiziente Abfuhr der durch die Lasereinheit erzeugten Wärme zu ermöglichen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Figuren beschrieben. In den Figuren sind funktional gleiche Bauteile jeweils mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Dabei zeigt:

Figur 1 eine Lidar-Anordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit Gehäuse mit einem Kühlbereich und mit kreisförmiger Kühlluftströmung, welche durch Flügelemente der Kühlvorrichtung erzeugt wird,

Figur 2 ein Detail der Lidar-Anordnung von Figur 1 mit Flügelementen, welche an einer Steuerplatine angeordnet sind,

Figur 3 eine Lidar-Anordnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel mit Gehäuse mit einem Kühlbereich, mit kreisförmiger Kühlluftströmung und mit mehreren an verschiedenen Positionen angeordneten Flügelementen und Statorelementen,

Figur 4 eine Lidar-Anordnung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel mit Gehäuse und mit torusförmiger Kühlluftströmung, welche durch Flügelemente der Kühlvorrichtung erzeugt wird, und

Figur 5 eine Lidar-Anordnung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel mit Gehäuse mit einem Kühlbereich, mit kreisförmiger Kühlluftströmung und mit einer zur Erzeugung der Kühlluftströmung eingerichteten Steuerplatine.

Ausführungsformen der Erfindung

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Lidar-Anordnung 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die in Figur 1 dargestellte Lidar-Anordnung 1 weist eine Lasereinheit 2, eine Empfangseinheit 3 und eine Kühlvorrichtung 4 auf, welche gemeinsam auf einem Rotationselement 6 angeordnet sind und um eine gemeinsame Rotationsachse 5 rotieren. Die Kühlvorrichtung 4 umfasst im ersten Ausführungsbeispiel eine Steuerplatine 8, welche zur Steuerung der Lidar-Anordnung 1 eingerichtet ist und an welcher Flügelemente 7 angeordnet sind. Ein Laserstrahl 20 zur Abtastung der Umgebung wird dabei beispielsweise von der Lasereinheit 2 senkrecht zur Rotationsachse ausgesendet.

Das erste Ausführungsbeispiel weist zudem ein Gehäuse 10 auf mit einem Arbeitsbereich 12 und einem Kühlbereich 11, in welchem ein Wärmeübertrager 9 angeordnet ist und welcher über einen Einlassbereich 13 und einen Auslassbereich 14 mit dem Arbeitsbereich 12 in Kontakt steht und durch eine Wand 17 von dem Arbeitsbereich 12 getrennt ist. An einer Außenseite kann das Gehäuse 10 beispielsweise an einem Fahrzeug 40 montiert werden. Durch die Rotation des Rotationselements 6 bildet sich mit Hilfe der Kühlvorrichtung 4 eine Luftströmung aus, welche in axialer Richtung der Rotationsachse 5 die Lasereinheit 2 und die Empfangseinheit 3 überströmt. Dies ist in Figur 1 durch die Pfeile dargestellt.

Dargestellt ist in Figur 1 ein Ausführungsbeispiel mit einer kreisförmigen Kühlluftströmung A, welche im Arbeitsbereich 12 in axialer Richtung der Rotationsachse 5 über das Rotationselement 6 strömt, anschließend um 90 Grad zur Rotationsachse abgelenkt wird und über den Einlassbereich 13 vom Arbeitsbereich 12 in den Kühlbereich 11 strömt, wobei eine nochmalige Umlenkung um 90 Grad erfolgt. Beim Überströmen der rotierenden Komponenten, insbesondere der Lasereinheit 2, welche das wärmste Element darstellt, wird die Temperatur dieser rotierenden Komponenten durch erzwungene Konvektion verringert. Im Kühlbereich 11 wird der Wärmeübertrager 9 von der Kühlluftströmung überströmt und/oder durchströmt, wodurch die Kühlluftströmung gekühlt wird. Über den Auslassbereich 14 wird die kältere Kühlluftströmung anschließend um 90 Grad umgelenkt und zurück in den Arbeitsbereich 12 geführt. Es kann auch eine umgekehrte Strömungsrichtung, entgegengesetzt der in Figur 1 dargestellten Strömungsrichtung eingesetzt werden.

Figur 2 zeigt ein Detail des ersten Ausführungsbeispiels der Lidar-Anordnung 1.

Das Rotationselement 6 ist beispielsweise als Gerüst ausgeführt, welches zur Positionierung und Halterung der Lasereinheit 2, der Empfangseinheit 3 und der Kühlvorrichtung 4 eingerichtet ist und mit einem Lager 16 in dem Gehäuse 10 derart gelagert ist, dass eine Rotation um die Rotationsachse 5 ermöglicht wird.

5

Wie in der Figur 2 ersichtlich, sind die Lasereinheit 2, die Empfangseinheit 3 und die Kühlvorrichtung 4 bevorzugt längs einer axialen Richtung der Rotationsachse 5 angeordnet, wobei die Lasereinheit 2 besonders bevorzugt zwischen der Kühlvorrichtung 4 und der Empfangseinheit 3 angeordnet ist.

10

Auf der Steuerplatine 8 können ferner Bauelemente 60 angeordnet sein, welche gekühlt werden, wie in der Fig 2. dargestellt.

15

Ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit mehreren Statorelementen 15 und mehreren Flügelementen 7 ist in Figur 3 dargestellt, wobei die weitere Konfiguration der Lidar-Anordnung 1 dem ersten Ausführungsbeispiel der Figur 1 entspricht. Die Flügelemente 7 und die Statorelemente 15 sind dabei an verschiedenen Positionen angeordnet. Im zweiten Ausführungsbeispiel sind die Flügelemente 7 an der Steuerplatine 8, an dem Rotationselement 6 sowie an der Empfangseinheit 3 angeordnet. Die Statorelemente 15 sind ortsfest an dem Gehäuse 10 angeordnet. Durch die Verwendung mehrerer Flügelemente 7 und/oder einem oder mehrerer Statorelemente 15 kann die Kühlluftströmung besser beeinflusst werden und so durch lokale Anpassung der Strömung zu einer verbesserten Verteilung der Wärme der rotierenden Komponenten führen.

20

25

Fig 4. zeigt ein drittes vorteilhaftes Ausführungsbeispiel mit einer torusförmigen Kühlluftströmung B. Das Gehäuse 10 weist in diesem Ausführungsbeispiel keinen Kühlbereich auf. Bei der torusförmigen Kühlluftströmung B wird die Kühlluftströmung in axialer Richtung der Rotationsachse 5 über die rotierenden Komponenten geführt. Anschließend kann die Strömung beispielsweise, wie in dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel, über einen Wärmetauscher 9 geführt werden. Die Kühlluftströmung wird nachfolgend abgelenkt und in einem Bereich, welcher konzentrisch zur Rotationsachse 5 und in radialer Richtung an die rotierenden Komponenten angrenzend liegt, in entgegengesetzter axialer Richtung der Rotationsachse 5 zurückgeführt. Die torusförmige Kühlluftströmung B kann auch mit umgekehrter Strömungsrichtung, entgegengesetzt der in der Figur 4 dargestellten Strömungsrichtung eingesetzt werden.

30

35

In der Figur 5 ist ein viertes Ausführungsbeispiel abgebildet, welches eine Steuerplatine 8 umfasst und in welchem die Steuerplatine 8 in einem Winkel α zu einer Ebene E senkrecht zur Rotationsachse 5 angeordnet ist. Durch diese beispielhafte Anordnung der Steuerplatine 8 kann bei einer Rotation der Steuerplatine 8 um die Rotationsachse 5 eine Luftströmung in eine Richtung längs der Rotationsachse 5 erzeugt werden, wodurch keine Flügelemente zur Erzeugung der Luftströmung notwendig sind. Im vierten Ausführungsbeispiel ist die Kühlluftströmung als kreisförmige Kühlluftströmung A und das Gehäuse 10 mit einem Kühlbereich 11 ausgeführt, analog dem Ausführungsbeispiel in der Figur 1.

Die Steuerplatine 8 kann zudem in allen beschriebenen Ausführungsbeispielen am Rotationselement angeordnet werden und beispielsweise Bauelemente 60, welche gekühlt werden, umfassen.

Bei allen Ausführungsbeispielen ist beispielsweise eine Montage der Lidar-Anordnung 1 an einer parallel zur Rotationsachse 5 liegenden Außenseite des Gehäuses möglich, wie im ersten Ausführungsbeispiel in Figur 1 dargestellt.

Ferner ist bei allen Ausführungsbeispielen auch eine Montage an einer Außenseite senkrecht zur Rotationsachse möglich, wie im dritten Ausführungsbeispiel in Figur 4 gezeigt.

5 Ansprüche

1. Lidar-Anordnung, umfassend:
 - eine Lasereinheit (2),
 - eine Empfangseinheit (3), und
 - 10 - eine Kühlvorrichtung (4) zum Erzeugen einer Kühlluftströmung,
 - wobei die Lasereinheit (2), die Empfangseinheit (3) und die Kühlvorrichtung (4) um eine Rotationsache (5) rotierend angeordnet sind.
- 15 2. Lidar-Anordnung gemäß Anspruch 1, wobei die Lasereinheit (2) und die Empfangseinheit (3) gemeinsam auf einem Rotationselement (6) angeordnet sind.
3. Lidar-Anordnung gemäß Anspruch 2, wobei die Kühlvorrichtung (4) an dem Rotationselement (6) angeordnet ist.
- 20 4. Lidar-Anordnung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühlvorrichtung (4) wenigstens ein Flügelement (7) umfasst.
5. Lidar-Anordnung gemäß Anspruch 4, ferner umfassend eine Steuerplatine (8), wobei das Flügelement (7) an der Steuerplatine (8) angeordnet ist, und/oder wobei das Flügelement (7) an der Lasereinheit (2) und/oder an der Empfangseinheit (3) angeordnet ist.
- 25 6. Lidar-Anordnung gemäß Anspruch 1 bis 3, wobei die Kühlvorrichtung (4) ferner eine Steuerplatine (8) umfasst, welche eingerichtet ist, um die Kühlluftströmung durch die Steuerplatine (8) zu erzeugen.
- 30 7. Lidar-Anordnung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ferner umfassend einen Wärmeübertrager (9), um die durch die Kühlluftströmung aufgenommene Wärme abzuführen.

8. Lidar-Anordnung gemäß Anspruch 7 ferner umfassend ein Gehäuse (10), in welchem die rotierende Lasereinheit (2), die rotierende Empfangseinheit (3) und die rotierende Kühlvorrichtung (4) angeordnet sind.
- 5 9. Lidar-Anordnung gemäß Anspruch 7 und 8, wobei der Wärmeübertrager (9) an einer Gehäusewand angeordnet ist, oder wobei das Gehäuse einen Arbeitsbereich (12) und einen Kühlbereich (11) umfasst, wobei der Wärmeübertrager (9) in dem Kühlbereich (11) angeordnet ist.
- 10 10. Lidar-Anordnung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühlvorrichtung (4) eingerichtet ist, eine kreisförmige Kühlluftströmung (A) oder eine torusförmige Kühlluftströmung (B) zu erzeugen.
11. Lidar-Anordnung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ferner umfassend wenigstens ein Statorelement (15), welches ortsfest angeordnet ist, um Verwirbelungen der Kühlluftströmung zu erzeugen.
- 15 12. Lidar-Anordnung gemäß Anspruch 7 bis 10, wobei der Wärmeübertrager (9) um die Rotationsachse (5) rotierend angeordnet ist.

Fig. 1

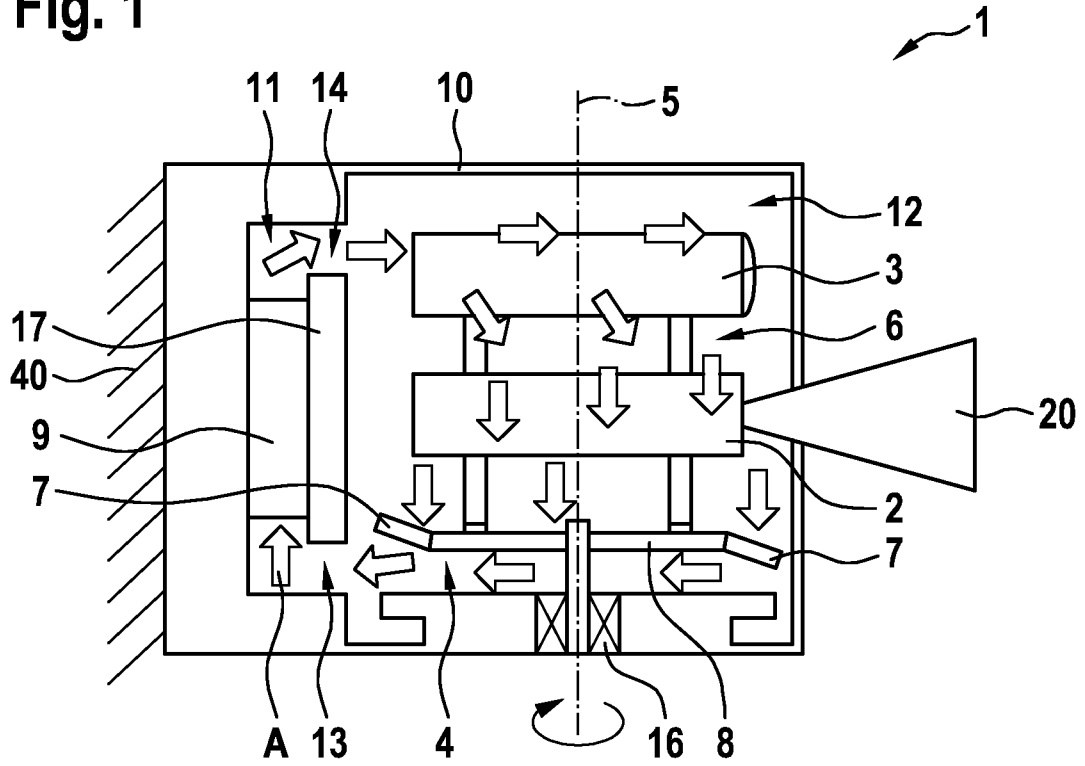


Fig. 2

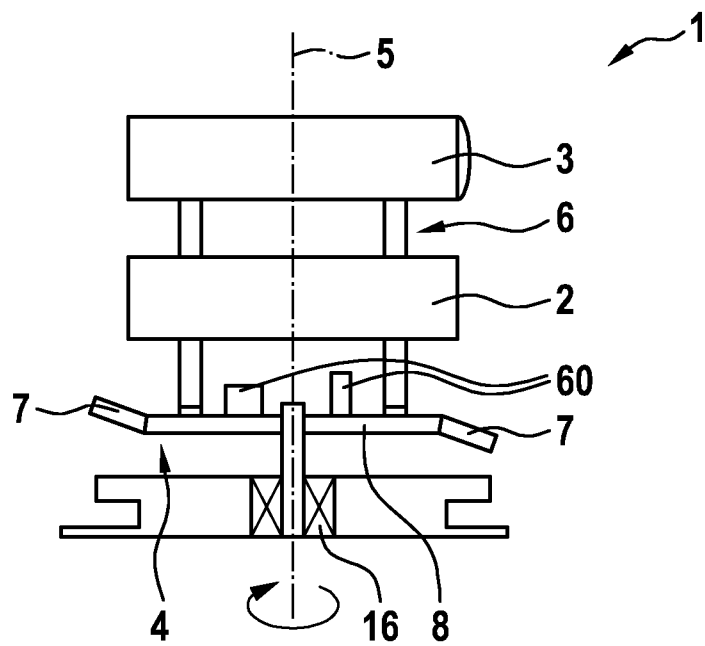


Fig. 3

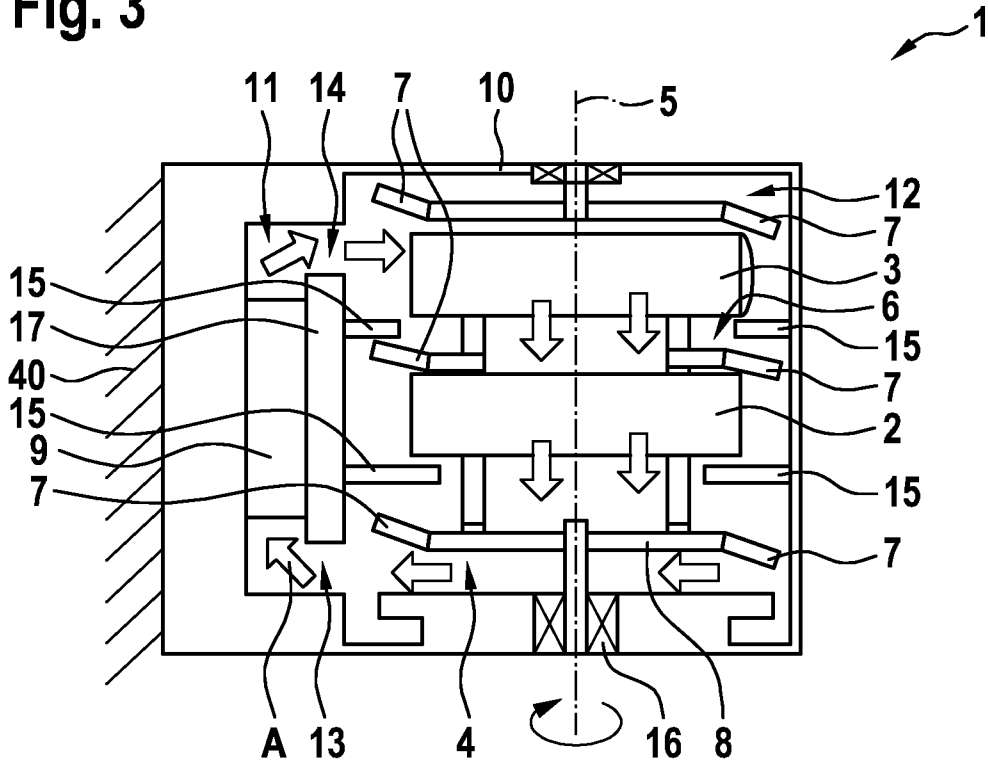


Fig. 4

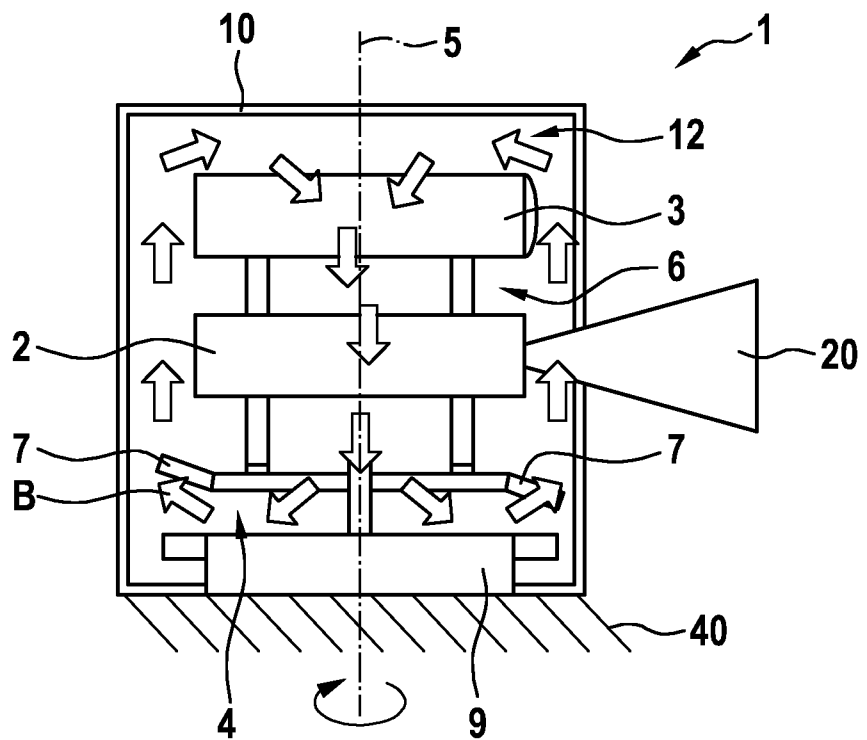
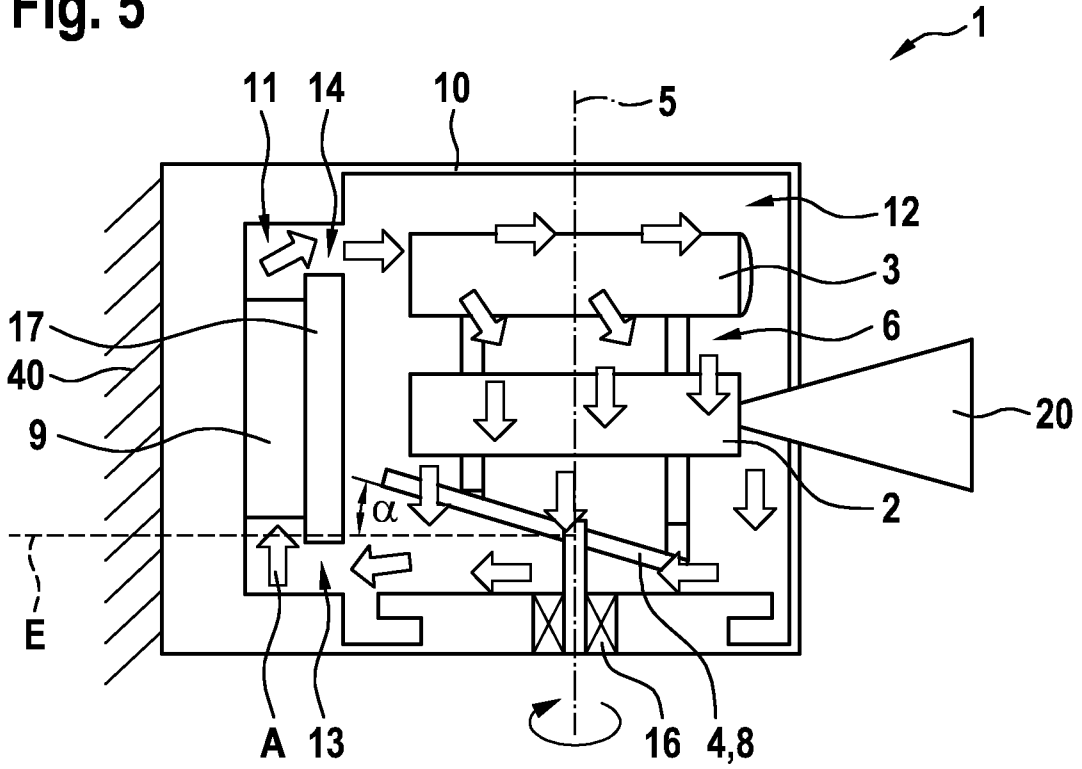


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/074164

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01S 7/46</i> (2006.01)i; <i>G01S 17/42</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national Classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)		
G01S		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3032278 AI (SICK AG [DE]) 15 June 2016 (2016-06-15) paragraphs [0018] - [0032], [0043]; claims 1,4,6,7; figure 1a	1-12
X	DE 102006024534 AI (ZOLLER & FROEHLICH GMBH [DE]) 08 November 2007 (2007-1 1-08) abstract; figures 4,5 paragraphs [0004], [0031], [0032]	1-4,7-9,12
X	DE 102010032726 B3 (FARO TECH INC [US]) 24 November 201 1 (2011-11-24) paragraphs [0008], [0009], [0018] - [0020], [0032], [0033]; figures 1,5	1-4,7-9,12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published 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 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive Step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive Step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
05 December 2018		14 December 2018
Name and mailing address of the ISA/EP		Authorized officer
European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Grübl, Alexander Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/074164

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3032278	AI	15 June 2016	EP	3032278	AI	15 June 2016
				JP	61751 16	B2	02 August 2017
				JP	2016114596	A	23 June 2016
<hr/>							
DE	102006024534	AI	08 November 2007	NONE			
<hr/>							
DE	102010032726	B3	24 November 201 1	CN	1031 19465	A	22 May 2013
				DE	102010032726	B3	24 November 201 1
				GB	2496349	A	08 May 2013
				JP	5436725	B2	05 March 2014
				JP	2013536410	A	19 September 2013
				US	2013010307	AI	10 January 2013
				WO	2012013279	AI	02 February 2012
<hr/>							

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. G01S7/481 G01S17/42 ADD..		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01S		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal , COMPENDEX, INSPEC, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 3 032 278 AI (SICK AG [DE]) 15. Juni 2016 (2016-06-15) Absätze [0018] - [0032], [0043]; Ansprüche 1,4,6,7; Abbildung 1a -----	1-12
X	DE 10 2006 024534 AI (ZOLLER & FRÖHLICH GMBH [DE]) 8. November 2007 (2007-11-08) Zusammenfassung; Abbildungen 4,5 Absätze [0004], [0031], [0032] -----	1-4,7-9, 12
X	DE 10 2010 032726 B3 (FARO TECH INC [US]) 24. November 2011 (2011-11-24) Absätze [0008], [0009], [0018] - [0020], [0032], [0033]; Abbildungen 1,5 -----	1-4,7-9, 12
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 5. Dezember 2018		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 14/12/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Grübl , Alexander

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/074164

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3032278 AI	15-06-2016	EP 3032278 AI	15-06-2016
		JP 6175116 B2	02-08-2017
		JP 2016114596 A	23-06-2016

DE 102006024534 AI	08-11-2007	KEINE	

DE 102010032726 B3	24-11-2011	CN 103119465 A	22-05-2013
		DE 102010032726 B3	24-11-2011
		GB 2496349 A	08-05-2013
		JP 5436725 B2	05-03-2014
		JP 2013536410 A	19-09-2013
		US 2013010307 AI	10-01-2013
		WO 2012013279 AI	02-02-2012
