

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-281999

(P2009-281999A)

(43) 公開日 平成21年12月3日(2009.12.3)

(51) Int.Cl.
G01S 7/48 (2006.01)F I
G O 1 S 7/48テーマコード (参考)
5 J 0 8 4

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2008-155623 (P2008-155623)
 (22) 出願日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-204893 (P2007-204893)
 (32) 優先日 平成19年8月7日 (2007. 8. 7)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-110523 (P2008-110523)
 (32) 優先日 平成20年4月21日 (2008. 4. 21)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100131071
 弁理士 ▲角▼谷 浩
 (72) 発明者 小野島 昇
 埼玉県熊谷市河原町2丁目87番地1 レ
 ジデンス河原町TM202
 Fターム(参考) 5J084 BA03 BA11 BB05 BB06 DA02
 DA07 EA31 EA32

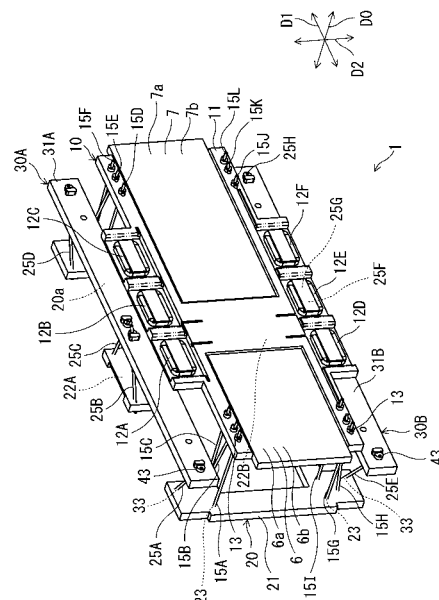
(54) 【発明の名称】 レーザレーダ用光学部材駆動機構

(57) 【要約】

【課題】 レーザレーダ用光学部材駆動機構の性能を向上させる。

【解決手段】 光学部材6、7と、光学部材6、7が取り付けられる光学部材装備部11とを有する光学部材一体部10と、光学部材一体部10を支える第一の架設部材15A、15B、15C、15D、15E、15F、15G、15H、15I、15J、15K、15Lと、第一の架設部材15A、15B、15C、15D、15E、15F、15G、15H、15I、15J、15K、15Lが連結される中継部20と、中継部20を支える第二の架設部材25A、25B、25C、25D、25E、25F、25G、25Hと、第二の架設部材25A、25B、25C、25D/25E、25F、25G、25Hが連結される固定部30A/30Bとを少なくとも備えるレーザレーダ用光学部材駆動機構1を構成することにより、レーザレーダ用光学部材駆動機構1の性能を向上させることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学部材と、
該光学部材が取り付けられる光学部材装備部と、
を有する光学部材一体部と、
該光学部材一体部を支える第一の架設部材と、
該第一の架設部材が連結される中継部と、
該中継部を支える第二の架設部材と、
該第二の架設部材が連結される固定部と、
を少なくとも備える
ことを特徴とするレーザレーダ用光学部材駆動機構。

10

【請求項 2】

前記光学部材一体部と前記中継部とを連結する前記第一の架設部材における左右／上下方向の剛性と、
該中継部と前記固定部とを連結する前記第二の架設部材における左右／上下方向の剛性と、
が異なる
ことを特徴とする請求項 1 に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構。

【請求項 3】

前記光学部材一体部と前記中継部とは、複数の前記第一の架設部材によって連結されると共に、各第一の架設部材は、異なる角度で配設され、
該中継部と前記固定部とは、複数の前記第二の架設部材によって連結されると共に、各第二の架設部材は、異なる角度で配設された
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構。

20

【請求項 4】

前記光学部材一体部と前記中継部とは、左右方向に略沿った力が加えられたときに可撓する前記第一の架設部材によって連結され、
該中継部と前記固定部とは、該左右方向に略沿った力に対し高い剛性を発揮する前記第二の架設部材によって連結された
ことを特徴とする請求項 1～3 の何れか 1 項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構

30

【請求項 5】

前記光学部材一体部と前記中継部とは、上下方向に略沿った力に対し高い剛性を発揮する前記第一の架設部材によって連結され、
該中継部と前記固定部とは、該上下方向に略沿った力が加えられたときに可撓する前記第二の架設部材によって連結された
ことを特徴とする請求項 1～4 の何れか 1 項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構

【請求項 6】

前記第一の架設部材と前記第二の架設部材とを備えるレーザレーダ用光学部材駆動構造が平面視されたときに、
前記光学部材一体部と前記中継部との間に、複数の該第一の架設部材が略並行に架け渡されることにより、該光学部材一体部と該中継部とが複数の該第一の架設部材を介して連結され、
該中継部と前記固定部との間に、複数の該第二の架設部材が略八の字状に傾斜されて架け渡されることにより、該中継部と該固定部とが複数の該第二の架設部材を介して連結された
ことを特徴とする請求項 1～5 の何れか 1 項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構

40

【請求項 7】

50

前記第一の架設部材と前記第二の架設部材とを備えるレーザレーダ用光学部材駆動構造が側面視されたときに、

前記光学部材一体部と前記中継部との間に、複数の該第一の架設部材が略八の字状に傾斜されて架け渡されることにより、該光学部材一体部と該中継部とが複数の該第一の架設部材を介して連結され、

該中継部と前記固定部との間に、複数の該第二の架設部材が略平行に架け渡されることにより、該中継部と該固定部とが複数の該第二の架設部材を介して連結された

ことを特徴とする請求項 1～6 の何れか 1 項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構。

【請求項 8】

10

前記光学部材一体部が前側に位置し、

前記中継部が後側に位置し、

該光学部材一体部と該中継部との間に前記固定部が位置する

ことを特徴とする請求項 1～7 の何れか 1 項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構

。

【請求項 9】

前記架設部材として、略線状に形成されたサスペンションワイヤが用いられた

ことを特徴とする請求項 1～8 の何れか 1 項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構

。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、自動車などの移動体に搭載され、目標物との距離を計測可能なレーザレーダ装置を構成するレーザレーダ用光学部材駆動機構に関するものである。

【背景技術】

【0002】

レーザレーダとは、レーザ光を発振させ、そのレーザ光を検知することにより、例えば目標物に対する方位や距離などを測定するものとされている。レーザ (laser) は、「light amplification by stimulated emission of radiation」の略称である。レーザレーダに関する従来技術が示されたものとして、例えば、スキャニングレーザレーダが用いられて自車両前方の先行車両を検出する先行車両検出装置及びその制御方法というものがある (例えば、特許文献 1 参照。) 。

30

【0003】

また、レーザレーダ用駆動装置として、例えば、レーザ光が透されるレンズを備えたレンズ装着部が、複数の「板ばね」により左右方向または上下方向に沿って駆動されるレーザレーダ用駆動装置というものがある (何れも図示せず) 。

【特許文献 1】特開 2005-181114 号公報 (第 3 頁、第 1-10 図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

近年、レーザレーダ用駆動装置の性能を向上させることや、レーザレーダ用駆動装置を小型化させることや、レーザレーダ用駆動装置の価格を低減化させることが市場から要求されている。例えば、「板ばね」を備えるレーザレーダ用駆動装置の性能をより向上させることや、「板ばね」を備えるレーザレーダ用駆動装置を小型化させることや、「板ばね」を備えるレーザレーダ用駆動装置の価格をより低減化させることが、市場から要求されている。

【0005】

例えば従来の「板ばね」を備えたレーザレーダ用駆動装置においては、主に「板ばね」の価格低減化が図られ難く、このことからレーザレーダ用駆動装置の価格低減化が図られ難かった。そのような状況下において、自動車部品組立メーカ等から例えばコスト・パフ

50

フォーマンスに優れたレーザレーダ用駆動装置が要求されている。例えば価格低減化が図られつつ精度よく駆動可能なレーザレーダ用駆動装置が自動車部品組立メーカー等から求められている。

【0006】

本発明は、上記した問題点を解決することにある。本発明は、上記した点に鑑み、性能を向上させたレーザレーダ用光学部材駆動機構を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の請求項1に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構は、光学部材と、該光学部材が取り付けられる光学部材装備部と、を有する光学部材一体部と、該光学部材一体部を支える第一の架設部材と、該第一の架設部材が連結される中継部と、該中継部を支える第二の架設部材と、該第二の架設部材が連結される固定部と、を少なくとも備えることを特徴とする。

【0008】

上記構成により、レーザレーダ用光学部材駆動機構の性能が向上する。光学部材と、光学部材が取り付けられた光学部材装備部とを有する光学部材一体部は、第一の架設部材により支えられ、光学部材一体部を支える第一の架設部材が連結された中継部は、第二の架設部材により支えられて固定部に連結されることにより、光学部材と、光学部材が取り付けられた光学部材装備部とを有する光学部材一体部は、駆動可能となる。

【0009】

請求項2に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構は、請求項1に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構において、前記光学部材一体部と前記中継部とを連結する前記第一の架設部材における左右／上下方向の剛性と、該中継部と前記固定部とを連結する前記第二の架設部材における左右／上下方向の剛性と、が異なることを特徴とする。

【0010】

上記構成により、光学部材一体部は、第一の架設部材によって支えられつつ駆動する。また、第一の架設部材により光学部材一体部と連結された中継部が、第二の架設部材によって支えられつつ駆動することにより、中継部と共に光学部材一体部が駆動することとなる。

【0011】

請求項3に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構は、請求項1又は2に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構において、前記光学部材一体部と前記中継部とは、複数の前記第一の架設部材によって連結されると共に、各第一の架設部材は、異なる角度で配設され、該中継部と前記固定部とは、複数の前記第二の架設部材によって連結されると共に、各第二の架設部材は、異なる角度で配設されたことを特徴とする。

【0012】

上記構成により、光学部材一体部は、異なる角度で配設された複数の第一の架設部材によって確実に支えられつつ駆動する。また、複数の第一の架設部材により光学部材一体部と確実に連結された中継部が、異なる角度で配設された複数の第二の架設部材によって確実に支えられつつ駆動することにより、中継部と共に光学部材一体部が駆動することとなる。

【0013】

請求項4に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構は、請求項1～3の何れか1項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構において、前記光学部材一体部と前記中継部とは、左右方向に略沿った力が加えられたときに可撓する前記第一の架設部材によって連結され、該中継部と前記固定部とは、該左右方向に略沿った力に対し高い剛性を発揮する前記第二の架設部材によって連結されたことを特徴とする。

【0014】

上記構成により、光学部材と、光学部材が取り付けられた光学部材装備部とを有する光学部材一体部は、左右方向に略沿って確実に駆動する。光学部材一体部に左右方向に略沿

10

20

30

40

50

った力が加えられたときに、第一の架設部材が可撓することにより、光学部材一体部は、左右方向に略沿って確実に駆動する。また、左右方向に略沿った力に対し高い剛性を発揮する第二の架設部材により中継部と固定部とが連結されているので、光学部材一体部が左右方向に略沿って駆動するときに、光学部材一体部の左右動等により中継部が左右方向に略沿って揺れ動かされるということは回避される。

【0015】

請求項5に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構は、請求項1～4の何れか1項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構において、前記光学部材一体部と前記中継部とは、上下方向に略沿った力に対し高い剛性を発揮する前記第一の架設部材によって連結され、該中継部と前記固定部とは、該上下方向に略沿った力が加えられたときに可撓する前記第二の架設部材によって連結されたことを特徴とする。

10

【0016】

上記構成により、光学部材と、光学部材が取り付けられた光学部材装備部とを有する光学部材一体部、及び、第一の架設部材により光学部材一体部と連結された中継部は、上下方向に略沿って確実に駆動することとなる。中継部に上下方向に略沿った力が加えられたときに、第二の架設部材が可撓することにより、第一の架設部材によって光学部材一体部と連結された中継部は、上下方向に略沿って確実に駆動する。また、上下方向に略沿った力に対し高い剛性を発揮する第一の架設部材により中継部と光学部材一体部とが連結されているので、光学部材一体部が上下方向に略沿って駆動するときに、光学部材一体部は、第一の架設部材により光学部材一体部と連結された中継部と共に上下動する。

20

【0017】

請求項6に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構は、請求項1～5の何れか1項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構において、前記第一の架設部材と前記第二の架設部材とを備えるレーザレーダ用光学部材駆動構造が平面視されたときに、前記光学部材一体部と前記中継部との間に、複数の該第一の架設部材が略並行に架け渡されることにより、該光学部材一体部と該中継部とが複数の該第一の架設部材を介して連結され、該中継部と前記固定部との間に、複数の該第二の架設部材が略八の字状に傾斜されて架け渡されることにより、該中継部と該固定部とが複数の該第二の架設部材を介して連結されたことを特徴とする。

【0018】

上記構成により、光学部材一体部が左右方向に略沿って駆動させられるときに、光学部材一体部は、確実に左右方向に略沿って駆動される。第一の架設部材と第二の架設部材とを備えるレーザレーダ用光学部材駆動構造が平面視されたときに、中継部と固定部との間に複数の第二の架設部材が略八の字状に傾斜されて架け渡されることにより中継部と固定部とが連結されるので、固定部に対し、中継部は、左右方向に略沿った動きに対して強い状態で連結される。光学部材一体部が左右方向に略沿って駆動させられるときに、光学部材一体部と中継部とを連結する平面視略平行な複数の第一の架設部材により、光学部材一体部は、上下に支えられつつ左右方向に略沿って確実に駆動する。

30

【0019】

請求項7に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構は、請求項1～6の何れか1項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構において、前記第一の架設部材と前記第二の架設部材とを備えるレーザレーダ用光学部材駆動構造が側面視されたときに、前記光学部材一体部と前記中継部との間に、複数の該第一の架設部材が略八の字状に傾斜されて架け渡されることにより、該光学部材一体部と該中継部とが複数の該第一の架設部材を介して連結され、該中継部と前記固定部との間に、複数の該第二の架設部材が略平行に架け渡されることにより、該中継部と該固定部とが複数の該第二の架設部材を介して連結されたことを特徴とする。

40

【0020】

上記構成により、光学部材一体部が上下方向に略沿って駆動させられるときに、光学部材一体部は、確実に上下方向に略沿って駆動される。第一の架設部材と第二の架設部材と

50

を備えるレーザレーダ用光学部材駆動構造が側面視されたときに、光学部材一体部と中継部との間に複数の第一の架設部材が略八の字状に傾斜されて架け渡されることにより光学部材一体部と中継部とが連結されるので、中継部に対し、光学部材一体部は、上下方向に略沿った動きに対して強い状態で連結される。光学部材一体部が上下方向に略沿って駆動させられるときに、中継部と固定部とを連結する側面視略平行な複数の第二の架設部材により、複数の第一の架設部材によって光学部材一体部と連結された中継部は、上下に支えられつつ光学部材一体部と共に上下方向に略沿って確実に駆動する。

【0021】

請求項8に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構は、請求項1～7の何れか1項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構において、前記光学部材一体部が前側に位置し、前記中継部が後側に位置し、該光学部材一体部と該中継部との間に前記固定部が位置することを特徴とする。

10

【0022】

上記構成により、レーザレーダ用光学部材駆動機構の小型化が図られる。光学部材一体部が前側に位置し、中継部が後側に位置し、光学部材一体部と中継部との間に固定部が位置するレーザレーダ用光学部材駆動機構が構成されることにより、レーザレーダ用光学部材駆動機構が大型化されるということは回避され、レーザレーダ用光学部材駆動機構は、必要最小限のスペース内に収められる。

【0023】

請求項9に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構は、請求項1～8の何れか1項に記載のレーザレーダ用光学部材駆動機構において、前記架設部材として、略線状に形成されたサスペンションワイヤが用いられたことを特徴とする。

20

【0024】

上記構成により、レーザレーダ用光学部材駆動機構の価格低減化が可能となる。従来の板ばねを備えたレーザレーダ用光学部材駆動機構においては、例えば主に板ばねの価格低減化が図られ難く、このことからレーザレーダ用光学部材駆動機構の価格低減化が図られ難かった。しかしながら、板ばねに代えて、架設部材として、略線状に形成されたサスペンションワイヤが用いられることにより、材料費の低減化が可能となる。材料費の低減化が図られることにより、レーザレーダ用光学部材駆動機構の価格低減化が図られる。

【発明の効果】

30

【0025】

以上の如く、請求項1に記載の発明によれば、レーザレーダ用光学部材駆動機構の性能を向上させることができる。光学部材と、光学部材が取り付けられた光学部材装備部とを有する光学部材一体部は、第一の架設部材により支えられ、光学部材一体部を支える第一の架設部材が連結された中継部は、第二の架設部材により支えられて固定部に連結されることにより、光学部材と、光学部材が取り付けられた光学部材装備部とを有する光学部材一体部を駆動させることが可能となる。

【0026】

請求項2に記載の発明によれば、光学部材一体部は、第一の架設部材によって支えられつつ駆動する。また、第一の架設部材により光学部材一体部と連結された中継部が、第二の架設部材によって支えられつつ駆動することにより、中継部と共に光学部材一体部が駆動する。

40

【0027】

請求項3に記載の発明によれば、光学部材一体部は、異なる角度で配設された複数の第一の架設部材によって確実に支えられつつ駆動する。また、複数の第一の架設部材により光学部材一体部と確実に連結された中継部が、異なる角度で配設された複数の第二の架設部材によって確実に支えられつつ駆動することにより、中継部と共に光学部材一体部が駆動する。

【0028】

請求項4に記載の発明によれば、光学部材と、光学部材が取り付けられた光学部材装備

50

部とを有する光学部材一体部は、左右方向に略沿って確実に駆動する。光学部材一体部に左右方向に略沿った力が加えられたときに、第一の架設部材が可撓することにより、光学部材一体部は、左右方向に略沿って確実に駆動する。また、左右方向に略沿った力に対し高い剛性を発揮する第二の架設部材により中継部と固定部とが連結されているので、光学部材一体部が左右方向に略沿って駆動するときに、光学部材一体部の左右動等により中継部が左右方向に略沿って揺れ動かされるということを回避させることができる。

【0029】

請求項5に記載の発明によれば、光学部材と、光学部材が取り付けられた光学部材装部とを有する光学部材一体部、及び、第一の架設部材により光学部材一体部と連結された中継部は、上下方向に略沿って確実に駆動する。中継部に上下方向に略沿った力が加えられたときに、第二の架設部材が可撓することにより、第一の架設部材によって光学部材一体部と連結された中継部は、上下方向に略沿って確実に駆動する。また、上下方向に略沿った力に対し高い剛性を発揮する第一の架設部材により中継部と光学部材一体部とが連結されているので、光学部材一体部が上下方向に略沿って駆動するときに、光学部材一体部は、第一の架設部材により光学部材一体部と連結された中継部と共に上下動する。

【0030】

請求項6に記載の発明によれば、光学部材一体部を左右方向に略沿って駆動させるときに、光学部材一体部を確実に左右方向に略沿って駆動させることができる。第一の架設部材と第二の架設部材とを備えるレーザレーダ用光学部材駆動構造が平面視されたときに、中継部と固定部との間に複数の第二の架設部材が略八の字状に傾斜されて架け渡されることにより中継部と固定部とが連結されるので、固定部に対し、中継部は、左右方向に略沿った動きに対して強い状態で連結される。光学部材一体部を左右方向に略沿って駆動させるときに、光学部材一体部と中継部とを連結する平面視略平行な複数の第一の架設部材により、光学部材一体部は、上下に支えられつつ左右方向に略沿って確実に駆動する。

【0031】

請求項7に記載の発明によれば、光学部材一体部を上下方向に略沿って駆動させるときに、光学部材一体部を確実に上下方向に略沿って駆動させることができる。第一の架設部材と第二の架設部材とを備えるレーザレーダ用光学部材駆動構造が側面視されたときに、光学部材一体部と中継部との間に複数の第一の架設部材が略八の字状に傾斜されて架け渡されることにより光学部材一体部と中継部とが連結されるので、中継部に対し、光学部材一体部は、上下方向に略沿った動きに対して強い状態で連結される。光学部材一体部を上下方向に略沿って駆動させるときに、中継部と固定部とを連結する側面視略平行な複数の第二の架設部材により、複数の第一の架設部材によって光学部材一体部と連結された中継部は、上下に支えられつつ光学部材一体部と共に上下方向に略沿って確実に駆動する。

【0032】

請求項8に記載の発明によれば、レーザレーダ用光学部材駆動機構の小型化を図ることができる。光学部材一体部が前側に位置し、中継部が後側に位置し、光学部材一体部と中継部との間に固定部が位置するレーザレーダ用光学部材駆動機構が構成されることにより、レーザレーダ用光学部材駆動機構が大型化されるということは回避され、レーザレーダ用光学部材駆動機構は、必要最小限のスペース内に収められる。

【0033】

請求項9に記載の発明によれば、レーザレーダ用光学部材駆動機構の価格を低減化させることができる。従来の板ばねを備えたレーザレーダ用光学部材駆動機構においては、例えば主に板ばねの価格低減化が図られ難く、このことからレーザレーダ用光学部材駆動機構の価格低減化が図られ難かった。しかしながら、板ばねに代えて、架設部材として、略線状に形成されたサスペンションワイヤが用いられることにより、材料費の低減化が可能となる。材料費の低減化が図られることにより、レーザレーダ用光学部材駆動機構の価格低減化が図られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下に本発明に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構の一実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0035】

図1は、本発明に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構の一実施の形態を示す斜視図、図2は、レーザレーダ用光学部材駆動機構を示す正面図、図3は、レーザレーダ用光学部材駆動機構を示す平面図、図4は、レーザレーダ用光学部材駆動機構を示す側面図である。

【0036】

レーザレーダ用光学部材駆動機構1の各方向について説明すると、光学部材6、7が位置する側をレーザレーダ用光学部材駆動機構1の前側とする。また、中継部20が位置する側をレーザレーダ用光学部材駆動機構1の後側とする。また、第一の光学部材6が位置する側をレーザレーダ用光学部材駆動機構1の左側とする。また、第二の光学部材7が位置する側をレーザレーダ用光学部材駆動機構1の右側とする。また、第一の固定部30Aが位置する側をレーザレーダ用光学部材駆動機構1の上側とする。また、第二の固定部30Bが位置する側をレーザレーダ用光学部材駆動機構1の下側とする。

【0037】

なお、この明細書における「前」、「後」、「左」、「右」、「上」、「下」等の定義は、レーザレーダ用光学部材駆動機構1を説明するための便宜上の定義とされている。また、図1～図4に示すレーザレーダ用光学部材駆動機構1は、レーザレーダ用光学部材駆動機構1の各部を分かり易くさせるために、便宜上、描かれたものとされている。

【0038】

レーザ光などの光を出射する発光素子（図示せず）として、例えば波長が約770～1200nmの赤外レーザ光もしくは近赤外レーザ光を出射可能なレーザダイオード（LD: laser diode）等が用いられる。赤外レーザ光もしくは近赤外レーザ光は、例えばパルス光として出射されて用いられることが好ましい。光学部材6、7を透過する赤外レーザ光もしくは近赤外レーザ光の光軸方向D0に対し、略直交する方向D1、D2に沿って、光学部材6、7を備える光学部材一体部10が駆動する。

【0039】

図1～図4の如く、このレーザレーダ用光学部材駆動機構1は、光が透される複数の光学部材6、7と、複数の光学部材6、7が取り付けられる光学部材装備部11と、光学部材装備部11に取り付けられる複数の第一のコイル12A、12B、12C、12D、12E、12Fとを有する光学部材一体部10と、光学部材一体部10に備えられた複数の第一のコイル12A、12B、12C、12D、12E、12Fに対応する複数の第一の磁性部材（図示せず）と、光学部材一体部10の光学部材装備部11を複数の第一の接着材13等を介して弾性的に支える複数の第一方向（D1）駆動用の第一の架設部材15A、15B、15C、15D、15E、15F、15G、15H、15I、15J、15K、15Lと、光学部材一体部10の光学部材装備部11から後側に向けて延設された各第一の架設部材15A、15B、15C、15D、15E、15F、15G、15H、15I、15J、15K、15Lが複数の第二の接着材23等を介して弾性的に連結される中継部本体21を有する中継部20と、中継部本体21に取り付けられる複数の第二のコイル22A、22Bと、中継部20に備えられた複数の第二のコイル22A、22Bに対応する複数の第二の磁性部材（図示せず）と、中継部20から前側に向けて延設され中継部20を複数の第三の接着材33等を介して弾性的に支える複数の第二方向（D2）駆動用の第二の架設部材25A、25B、25C、25D、25E、25F、25G、25Hと、上側に配設された複数の各第二の架設部材25A、25B、25C、25Dが複数の第四の接着材43等を介して弾性的に連結される固定部本体31Aを有する上側の固定部30Aと、上側に配設された複数の各第二の架設部材25E、25F、25G、25Hが複数の第四の接着材43等を介して弾性的に連結される固定部本体31Bを有する下側の固定部30Bと、各第一の磁性部材と各第二の磁性部材とが取り付けられる磁気連結部材（図示せず）とを備えて構成される。

10

20

30

40

50

【0040】

光学部材 6, 7 として、例えば透明もしくは半透明をした合成樹脂製レンズ 6, 7 が用いられている。また、レンズ 6, 7 として、例えば正面視略矩形の平板に形成されたフレネルレンズ 6, 7 が用いられている。フレネルレンズとは、薄い板状に形成されながらも例えば物を大きく拡大可能なレンズとされる。

【0041】

また、光学部材一体部 10 として、例えば各レンズ 6, 7 が備えられるレンズ一体部 10 が用いられている。また、光学部材一体部 10 を構成する光学部材装備部 11 として、例えば正面視略「工」の字状もしくは正面視略「エ」字状の平板に形成された合成樹脂製レンズホルダ 11 が用いられている。例えば紫外線などの電子線が照射されることにより短時間で硬化される電子線硬化型接着剤などの接着剤が用いられて、レンズホルダ 11 に各レンズ 6, 7 が固定されている。

10

【0042】

また、不図示の磁性部材として、例えば磁石／磁石鋼が用いられて正面視略矩形の平板に形成されたマグネットが用いられる。

【0043】

また、コイル 12 A, 12 B, 12 C, 12 D, 12 E, 12 F, 22 A, 22 B として、例えば、細径の金属製素線が巻回されることで構成された正面視略矩形環状のコイル 12 A, 12 B, 12 C, 12 D, 12 E, 12 F, 22 A, 22 B が用いられている。

【0044】

また、接着材 13, 23, 33, 43 として、例えば紫外線などの電子線が照射されることにより短時間で硬化が促進される電子線硬化型接着剤 13, 23, 33, 43 が用いられている。

20

【0045】

また、架設部材 15 A, 15 B, 15 C, 15 D, 15 E, 15 F, 15 G, 15 H, 15 I, 15 J, 15 K, 15 L, 25 A, 25 B, 25 C, 25 D, 25 E, 25 F, 25 G, 25 H として、例えば、略線状に形成された金属製サスペンションワイヤ 15 A, 15 B, 15 C, 15 D, 15 E, 15 F, 15 G, 15 H, 15 I, 15 J, 15 K, 15 L, 25 A, 25 B, 25 C, 25 D, 25 E, 25 F, 25 G, 25 H が用いられている。

30

【0046】

レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の左側に、光学部材一体部 10 の左側と、中継部 20 の左側とを繋ぐ上下各六本の第一のサスペンションワイヤ 15 A, 15 B, 15 C, 15 G, 15 H, 15 I が配設されている。また、レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の右側に、光学部材一体部 10 の右側と、中継部 20 の右側とを繋ぐ上下各六本の第一のサスペンションワイヤ 15 D, 15 E, 15 F, 15 J, 15 K, 15 L が配設されている。また、レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の上側に、中継部 20 の上側と、上側の固定部 30 A とを繋ぐ四本の第二のサスペンションワイヤ 25 A, 25 B, 25 C, 25 D が配設されている。また、レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の下側に、中継部 20 の下側と、下側の固定部 30 B とを繋ぐ四本の第二のサスペンションワイヤ 25 E, 25 F, 25 G, 25 H が配設されている。

40

【0047】

また、中継部 20 として、例えば支持構造の略中間部分に位置する中間支持部 20 が用いられている。また、中継部 20 を構成する中継部本体 21 として、例えば背面視略「口」の字状もしくは背面視略「ロ」字状の平板に形成された合成樹脂製中間支持部本体 21 が用いられている。

【0048】

また、固定部 30 A, 30 B として、例えば回路導体（図示せず）などが備えられた複数の PWB 30 A, 30 B が用いられている。PWB は、「printed wired board」もしくは「printed wiring board」の略称とされ回路基板を意味する。また、固定部 30 A,

50

30Bを構成する固定部本体31A, 31Bとして、例えば正面視略横に倒された略短冊状平板の合成樹脂製PWB本体31A, 31Bが用いられている。図1～図4に示すレーザレーダ用光学部材駆動機構1において、固定部30A, 30B以外の各部分が可動部を構成するものとされている。

【0049】

また、不図示の磁気連結部材として、例えばフレームとしての機能を兼ね備えた金属製ヨークが用いられる。「ヨーク」とは、例えば、磁気的な連結を構造的に支持したものを意味する。また、「ヨーク」は、マグネット等の磁性部材から生じる磁力の漏れを少なくさせるものとされている。また、「フレーム」とは、例えば、枠や、枠組みや、骨組みを意味する。

10

【0050】

また、レーザレーダ用光学部材駆動機構1として、例えば各レンズ6, 7を左右方向D1および／または上下方向D2に略沿って操作可能なレーザレーダ用レンズ駆動機構1が用いられている。レンズ駆動機構1などの光学部材駆動機構1は、例えばアクチュエータとして構成されている。「アクチュエータ」とは、例えばエネルギーを並進運動または回転運動に変換させる駆動装置を意味する。また、レーザレーダ用レンズ駆動機構1などのレーザレーダ用光学部材駆動機構1は、レーザレーダ用駆動装置に装備される。

【0051】

また、光が透される複数のレンズ6, 7と、複数のレンズ6, 7が取り付けられたレンズホルダ11と、レンズホルダ11に取り付けられた複数の第一のコイル12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12Fとを有するレンズ一体部10は、複数の第一方向(D1)駆動用の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lにより弾性的に支えられている。

20

【0052】

また、各第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lの一端側は、各第一の接着剤13等によってレンズ一体部10のレンズホルダ11に取り付けられている。また、各第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lの他端側は、各第二の接着剤23等によって中間支持部20の中間支持部本体21に取り付けられている。

30

【0053】

レンズ一体部10のレンズホルダ11の左上側と、中間支持部20の中間支持部本体21の左上側とは、三本の第一サスペンションワイヤ15A, 15B, 15Cにより連結されている。また、レンズ一体部10のレンズホルダ11の右上側と、中間支持部20の中間支持部本体21の右上側とは、三本の第一サスペンションワイヤ15D, 15E, 15Fにより連結されている。また、レンズ一体部10のレンズホルダ11の左下側と、中間支持部20の中間支持部本体21の左下側とは、三本の第一サスペンションワイヤ15G, 15H, 15Iにより連結されている。また、レンズ一体部10のレンズホルダ11の右下側と、中間支持部20の中間支持部本体21の右下側とは、三本の第一サスペンションワイヤ15J, 15K, 15Lにより連結されている。レンズ一体部10のレンズホルダ11と、中間支持部20の中間支持部本体21とは、合計12本の第一サスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lにより連結されている。

40

【0054】

また、レンズ一体部10を支える複数の第一方向(D1)駆動用の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lが弾性的に連結された中間支持部本体21を有する中間支持部20は、複数の第二方向(D2)駆動用の第二の上側サスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25Dにより弾性的に支えられて上側のPWB30Aを構成するPWB本体3

50

1 Aに弾性的に連結されている。

【0055】

また、レンズ一体部10を支える複数の第一方向(D1)駆動用の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lが弾性的に連結された中間支持部本体21を有する中間支持部20は、複数の第二方向(D2)駆動用の第二の下側サスペンションワイヤ25E, 25F, 25G, 25Hにより弾性的に支えられて下側のPWB30Bを構成するPWB本体31Bに弾性的に連結されている。

【0056】

また、中間支持部20は、中間支持部本体21に取り付けられた複数の第二のコイル22A, 22Bを有する。

【0057】

また、各第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hの一端側は、各第三の接着剤33等によって中間支持部20の中間支持部本体21に取り付けられている。また、各第二の上側サスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25Dの他端側は、各第四の接着剤43等によって上側のPWB30AのPWB本体31Aに取り付けられている。また、各第二の下側サスペンションワイヤ25E, 25F, 25G, 25Hの他端側は、各第四の接着剤43等によって下側のPWB30BのPWB本体31Bに取り付けられている。

【0058】

中間支持部20の中間支持部本体21の上側と、上側のPWB30AのPWB本体31Aとは、合計四本の上側の第二サスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25Dにより連結されている。また、中間支持部20の中間支持部本体21の下側と、下側のPWB30BのPWB本体31Bとは、合計四本の下側の第二サスペンションワイヤ25E, 25F, 25G, 25Hにより連結されている。

【0059】

また、レンズ一体部10の各第一のコイル12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12Fに対応した各第一のマグネットがヨークに備えられ、中間支持部20の各第二のコイル22A, 22Bに対応した各第二のマグネットがヨークに備えられる。

【0060】

上記レーザレーダ用レンズ駆動機構1が構成されることにより、レーザレーダ用レンズ駆動機構1の性能が向上する。上記レーザレーダ用レンズ駆動機構1が構成されていれば、レンズ一体部10のレンズホルダ11に備えられた第一のコイル12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12Fに電気が流されたときに、光が透される複数のレンズ6, 7と、複数のレンズ6, 7が取り付けられたレンズホルダ11と、レンズホルダ11に取り付けられた複数の第一のコイル12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12Fと、レンズホルダ11に固着された複数の第一の接着剤13とを有するレンズ一体部10は、左右方向D1に略沿って駆動可能となる。

【0061】

また、中間支持部20の中間支持部本体21に備えられた第二のコイル22A, 22Bに電気が流されたときに、中間支持部本体21に備えられた複数の第二のコイル22A, 22Bと中間支持部本体21に固着された複数の第二の接着剤23と中間支持部本体21に固着された複数の第三の接着剤33とを有する中間支持部20と、第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lにより中間支持部20に弾性的に連結されたレンズ一体部10とは、共に上下方向D2に略沿って駆動可能となる。

【0062】

レンズ一体部10を第一方向D1すなわち左右方向D1に略沿って駆動させるときに、第一のコイル12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12Fに電気が流される。また、第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15

10

20

30

40

50

G, 15 H, 15 I, 15 J, 15 K, 15 Lを介してレンズ一体部10が連結された中間支持部20を第二方向D2すなわち上下方向D2に略沿って駆動させるときに、第二のコイル22 A, 22 Bに電気が流される。

【0063】

レンズ一体部10のレンズホルダ11の上側に装着された第一コイル12 A, 12 B, 12 Cの端部（図示せず）と、レンズ一体部10のレンズホルダ11の上側に装着された第一サスペンションワイヤ15 A, 15 B, 15 C, 15 D, 15 E, 15 Fの一端部とは、例えば不図示の半田材などが用いられて通電可能に接続されている。

【0064】

また、レンズ一体部10のレンズホルダ11の下側に装着された第一コイル12 D, 12 E, 12 Fの端部（図示せず）と、レンズ一体部10のレンズホルダ11の下側に装着された第一サスペンションワイヤ15 G, 15 H, 15 I, 15 J, 15 K, 15 Lの一端部とは、例えば不図示の半田材などが用いられて通電可能に接続されている。

【0065】

また、導体を用いられて形成された左上側の第一サスペンションワイヤ15 A, 15 B, 15 Cの他端部は、例えば不図示の半田材や、アルミニウム材料もしくはアルミニウム合金材料などの軽金属を含む短い不図示のコイル用素線や、又は、中間支持部20の中間支持部本体21に設けられた不図示の回路導体などを介して、導体を用いられて形成された左上側の第二サスペンションワイヤ25 Aの一端部に通電可能に接続されている。

【0066】

また、導体を用いられて形成された右上側の第一サスペンションワイヤ15 D, 15 E, 15 Fの他端部は、例えば不図示の半田材や、アルミニウム材料もしくはアルミニウム合金材料などの軽金属を含む短い不図示のコイル用素線や、又は、中間支持部20の中間支持部本体21に設けられた不図示の回路導体などを介して、導体を用いられて形成された右上側の第二サスペンションワイヤ25 Dの一端部に通電可能に接続されている。

【0067】

また、導体を用いられて形成された左下側の第一サスペンションワイヤ15 G, 15 H, 15 Iの他端部は、例えば不図示の半田材や、アルミニウム材料もしくはアルミニウム合金材料などの軽金属を含む短い不図示のコイル用素線や、又は、中間支持部20の中間支持部本体21に設けられた不図示の回路導体などを介して、導体を用いられて形成された左下側の第二サスペンションワイヤ25 Eの一端部に通電可能に接続されている。

【0068】

また、導体を用いられて形成された右下側の第一サスペンションワイヤ15 J, 15 K, 15 Lの他端部は、例えば不図示の半田材や、アルミニウム材料もしくはアルミニウム合金材料などの軽金属を含む短い不図示のコイル用素線や、又は、中間支持部20の中間支持部本体21に設けられた不図示の回路導体などを介して、導体を用いられて形成された右下側の第二サスペンションワイヤ25 Hの一端部に通電可能に接続されている。

【0069】

また、中間支持部20の中間支持部本体21に装着された上側の第二コイル22 Aの端部（図示せず）と、中間支持部20の中間支持部本体21に装着された上側の第二サスペンションワイヤ25 B, 25 Cの一端部とは、例えば不図示の半田材などが用いられて通電可能に接続されている。

【0070】

また、中間支持部20の中間支持部本体21に装着された下側の第二コイル22 Bの端部（図示せず）と、中間支持部20の中間支持部本体21に装着された下側の第二サスペンションワイヤ25 F, 25 Gの一端部とは、例えば不図示の半田材などが用いられて通電可能に接続されている。

【0071】

また、導体を用いられて形成された上側の第二のサスペンションワイヤ25 A, 25 B, 25 C, 25 Dの他端部は、例えば不図示の半田材などを介して上側のPWB30 Aの

10

20

30

40

50

PWB本体31Aに設けられた不図示の回路導体に通電可能に接続されている。

【0072】

また、導体が用いられて形成された下側の第二のサスペンションワイヤ25E, 25F, 25G, 25Hの他端部は、例えば不図示の半田材などを介して下側のPWB30BのPWB本体31Bに設けられた不図示の回路導体に通電可能に接続されている。

【0073】

各サスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15L, 25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hは、例えば導体を兼ねた支持体として形成されている。

【0074】

レンズ一体部10と中間支持部20とを弾性的に連結する複数の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lにおける左右／上下方向D1／D2の全体の剛性と、中間支持部20と各PWB30A, 30Bとを弾性的に連結する複数の第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hにおける左右／上下方向D1／D2の全体の剛性とは、異なる剛性とされている。

【0075】

これにより、レンズ一体部10は、第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lによって弾性的に支えられつつ左右方向D1に略沿って駆動する。また、第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lによりレンズ一体部10と弾性的に連結された中間支持部20が、第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hによって弾性的に支えられつつ上下方向D2に略沿って駆動することにより、中間支持部20と共にレンズ一体部10が上下方向D2に略沿って駆動する。

【0076】

レンズ一体部10と、中間支持部20とは、複数の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lによって連結されると共に、各第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lは、異なる角度で配設されている。また、中間支持部20と、各PWB30A, 30Bとは、複数の第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hによって連結されると共に、各第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hは、異なる角度で配設されている。

【0077】

具体的に説明すると、図4の如く、レーザレーダ用レンズ駆動構造1が側面視されたときに、レンズ一体部10と、中間支持部20とを連結する傾斜された各第一のサスペンションワイヤ15Bおよび15Hは、異なる角度で配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造1が側面視されたときに、レンズ一体部10と、中間支持部20とを連結する傾斜された各第一のサスペンションワイヤ15Eおよび15Kは、異なる角度で配設されている。

【0078】

また、レーザレーダ用レンズ駆動構造1が側面視されたときに、レンズ一体部10と、中間支持部20とを連結する略水平な第一のサスペンションワイヤ15A, 15Cと、傾斜された第一のサスペンションワイヤ15Bとは、異なる角度で配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造1が側面視されたときに、レンズ一体部10と、中間支持部20とを連結する略水平な第一のサスペンションワイヤ15D, 15Fと、傾斜された第一のサスペンションワイヤ15Eとは、異なる角度で配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造1が側面視されたときに、レンズ一体部10と、中間支持部20と

10

20

30

40

50

を連結する略水平な第一のサスペンションワイヤ15G, 15Iと、傾斜された第一のサスペンションワイヤ15Hとは、異なる角度で配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造1が側面視されたときに、レンズ一体部10と、中間支持部20とを連結する略水平な第一のサスペンションワイヤ15J, 15Lと、傾斜された第一のサスペンションワイヤ15Kとは、異なる角度で配設されている。

【0079】

また、図3の如く、レーザレーダ用レンズ駆動構造1が平面視されたときに、中間支持部20と、上側のPWB30Aとを連結する傾斜された各第二のサスペンションワイヤ25A, 25Bは、異なる角度で配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造1が平面視されたときに、中間支持部20と、上側のPWB30Aとを連結する傾斜された各第二のサスペンションワイヤ25C, 25Dは、異なる角度で配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造1が平面視されたときに、中間支持部20と、下側のPWB30Bとを連結する傾斜された各第二のサスペンションワイヤ25E, 25Fは、異なる角度で配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造1が平面視されたときに、中間支持部20と、下側のPWB30Bとを連結する傾斜された各第二のサスペンションワイヤ25G, 25Hは、異なる角度で配設されている。

【0080】

図1～図4に示すレーザレーダ用レンズ駆動構造1が構成されていれば、レンズ一体部10は、異なる角度で配設された複数の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lによって確実に支えられつつ左右方向D1に略沿って駆動する。また、複数の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lによりレンズ一体部10と確実に連結された中間支持部20が、異なる角度で配設された複数の第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hによって確実に支えられつつ上下方向D2に略沿って駆動することにより、中間支持部20と共にレンズ一体部10が上下方向D2に略沿って駆動する。

【0081】

レンズ一体部10と、中間支持部20とは、左右方向D1に略沿った力に対し例えば低い剛性とされ左右方向D1に略沿った駆動力がレンズ一体部10に加えられたときに柔軟に可撓する複数の左右方向(D1)駆動用の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lによって弾性的に連結されている。また、中間支持部20と、各PWB30A, 30Bとは、左右方向D1に略沿った力に対し高い剛性を発揮する複数の上下方向(D2)駆動用の第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hによって連結されている。

【0082】

これにより、光が透される複数のレンズ6, 7と、複数のレンズ6, 7が取り付けられたレンズホルダ11と、レンズホルダ11に取り付けられた複数の第一のコイル12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12Fとを有するレンズ一体部10は、左右方向D1に略沿って確実に駆動する。

【0083】

レンズ一体部10の各第一のコイル12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12Fに電気が流されて各第一のコイル12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12Fに電磁力が発生され、これに伴って各第一のコイル12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12Fを有するレンズ一体部10に左右方向D1に略沿った駆動力が加えられたときに、複数の左右方向(D1)駆動用の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lが柔軟に可撓することにより、レンズ一体部10は、左右方向D1に略沿って確実に駆動する。

【0084】

10

20

30

40

50

また、左右方向 D 1 に略沿った力に対し高い剛性を発揮する複数の上下方向 (D 2) 駆動用の第二のサスペンションワイヤ 2 5 A, 2 5 B, 2 5 C, 2 5 D, 2 5 E, 2 5 F, 2 5 G, 2 5 H により、中間支持部 2 0 と、各 PWB 3 0 A, 3 0 B とが連結されているので、レンズ一体部 1 0 が左右方向 D 1 に略沿って駆動するときに、レンズ一体部 1 0 の左右動等により中間支持部 2 0 が左右方向 D 1 に略沿って不用意に揺れ動かされるということは回避される。

【0085】

レンズ一体部 1 0 と、中間支持部 2 0 とは、上下方向 D 2 に略沿った力に対し高い剛性を発揮する複数の左右方向 (D 1) 駆動用の第一のサスペンションワイヤ 1 5 A, 1 5 B, 1 5 C, 1 5 D, 1 5 E, 1 5 F, 1 5 G, 1 5 H, 1 5 I, 1 5 J, 1 5 K, 1 5 L によって連結されている。また、中間支持部 2 0 と、各 PWB 3 0 A, 3 0 B とは、上下方向 D 2 に略沿った力に対し例えば低い剛性とされ上下方向 D 2 に略沿った駆動力が中間支持部 2 0 に加えられたときに柔軟に可撓する複数の上下方向 (D 2) 駆動用の第二のサスペンションワイヤ 2 5 A, 2 5 B, 2 5 C, 2 5 D, 2 5 E, 2 5 F, 2 5 G, 2 5 H によって弾性的に連結されている。

【0086】

これにより、光が透される複数のレンズ 6, 7 と、複数のレンズ 6, 7 が取り付けられたレンズホルダ 1 1 と、レンズホルダ 1 1 に取り付けられた複数の第一のコイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F とを有するレンズ一体部 1 0 は、上下方向 D 2 に略沿って確実に駆動する。また、中間支持部本体 2 1 に取り付けられた複数の第二のコイル 2 2 A, 2 2 B を有し第一のサスペンションワイヤ 1 5 A, 1 5 B, 1 5 C, 1 5 D, 1 5 E, 1 5 F, 1 5 G, 1 5 H, 1 5 I, 1 5 J, 1 5 K, 1 5 L によりレンズ一体部 1 0 と連結された中間支持部 2 0 は、上下方向 D 2 に略沿って確実に駆動する。

【0087】

中間支持部本体 2 1 の各第二のコイル 2 2 A, 2 2 B に電気が流されて各第二のコイル 2 2 A, 2 2 B に電磁力が発生され、これに伴って各第二のコイル 2 2 A, 2 2 B を有する中間支持部 2 0 に上下方向 D 2 に略沿った駆動力が加えられたときに、複数の上下方向 (D 2) 駆動用の第二のサスペンションワイヤ 2 5 A, 2 5 B, 2 5 C, 2 5 D, 2 5 E, 2 5 F, 2 5 G, 2 5 H が柔軟に可撓することにより、第一のサスペンションワイヤ 1 5 A, 1 5 B, 1 5 C, 1 5 D, 1 5 E, 1 5 F, 1 5 G, 1 5 H, 1 5 I, 1 5 J, 1 5 K, 1 5 L によってレンズ一体部 1 0 と連結された中間支持部 2 0 は、上下方向 D 2 に略沿って確実に駆動する。

【0088】

また、上下方向 D 2 に略沿った力に対し高い剛性を発揮する複数の左右方向 (D 1) 駆動用の第一のサスペンションワイヤ 1 5 A, 1 5 B, 1 5 C, 1 5 D, 1 5 E, 1 5 F, 1 5 G, 1 5 H, 1 5 I, 1 5 J, 1 5 K, 1 5 L により、中間支持部 2 0 と、レンズ一体部 1 0 とが連結されているので、レンズ一体部 1 0 が上下方向 D 2 に略沿って駆動するときに、レンズ一体部 1 0 は、第一のサスペンションワイヤ 1 5 A, 1 5 B, 1 5 C, 1 5 D, 1 5 E, 1 5 F, 1 5 G, 1 5 H, 1 5 I, 1 5 J, 1 5 K, 1 5 L によりレンズ一体部 1 0 と連結された中間支持部 2 0 と共に上下動する。

【0089】

図 3 の如く、第一のサスペンションワイヤ 1 5 A, 1 5 B, 1 5 C, 1 5 D, 1 5 E, 1 5 F, 1 5 G, 1 5 H, 1 5 I, 1 5 J, 1 5 K, 1 5 L と、第二のサスペンションワイヤ 2 5 A, 2 5 B, 2 5 C, 2 5 D, 2 5 E, 2 5 F, 2 5 G, 2 5 H とを備えるレーザレーダ用レンズ駆動構造 1 が平面視されたときに、レンズ一体部 1 0 と、中間支持部 2 0 との間に、複数の左右方向 (D 1) 駆動用の第一のサスペンションワイヤ 1 5 A, 1 5 B, 1 5 C, 1 5 D, 1 5 E, 1 5 F, 1 5 G, 1 5 H, 1 5 I, 1 5 J, 1 5 K, 1 5 L が略並行に架け渡されることにより、レンズ一体部 1 0 と、中間支持部 2 0 とは、複数の左右方向 (D 1) 駆動用の第一のサスペンションワイヤ 1 5 A, 1 5 B, 1 5 C, 1 5 D, 1 5 E, 1 5 F, 1 5 G, 1 5 H, 1 5 I, 1 5 J, 1 5 K, 1 5 L を介して弾性的

に連結される。

【0090】

また、第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lと、第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hとを備えるレーザレーダ用レンズ駆動構造1が平面視されたときに、中間支持部20と、各PWB30A, 30Bとの間に、複数の上下方向(D2)駆動用の第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hが例えば略縦向きの「八」の字状に傾斜されて架け渡されることにより、中間支持部20と、各PWB30A, 30Bとは、複数の上下方向(D2)駆動用の第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hを介して連結される。

【0091】

図1～図4に示すレーザレーダ用レンズ駆動構造1が構成されていれば、レンズ一体部10が左右方向D1に略沿って駆動させられるときに、レンズ一体部10は、確実に左右方向D1に略沿って駆動される。

【0092】

第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lと、第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hとを備えるレーザレーダ用レンズ駆動構造1が平面視されたときに、中間支持部20と、各PWB30A, 30Bとの間に、複数の上下方向(D2)駆動用の第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hが例えば略縦向きの「八」の字状に傾斜されて架け渡されることにより、中間支持部20と、各PWB30A, 30Bとが連結されるので、各PWB30A, 30Bに対し、中間支持部20は、左右方向D1に略沿った動きに対して強い状態で連結される。

【0093】

レンズ一体部10が左右方向D1に略沿って駆動させられるときに、レンズ一体部10と、中間支持部20とを弾性的に連結する平面視略平行な複数の左右方向(D1)駆動用の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lにより、レンズ一体部10は、弾性的に上下に支えられつつ左右方向D1に略沿って確実に駆動する。

【0094】

図4の如く、第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lと、第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hとを備えるレーザレーダ用レンズ駆動構造1が側面視されたときに、レンズ一体部10と、中間支持部20との間に、複数の左右方向(D1)駆動用の第一のサスペンションワイヤ15B, 15E, 15H, 15Kが例えば略横向きの「八」の字状に傾斜されて架け渡されると共に、複数の左右方向(D1)駆動用の第一のサスペンションワイヤ15A, 15C, 15D, 15F, 15G, 15I, 15J, 15Lが略水平かつ略並行に架け渡されることにより、レンズ一体部10と、中間支持部20とは、複数の左右方向(D1)駆動用の第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lを介して連結される。

【0095】

また、第一のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lと、第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hとを備えるレーザレーダ用レンズ駆動構造1が側面視されたときに、中間支持部20と、各PWB30A, 30Bとの間に、複数の上下方向(D2)駆動用の第二のサスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hが略平行に架け渡されることによ

り、中間支持部 20 と、各 PWB 30 A, 30 B とは、複数の上下方向 (D2) 駆動用の第二のサスペンションワイヤ 25 A, 25 B, 25 C, 25 D, 25 E, 25 F, 25 G, 25 H を介して弾性的に連結される。

【0096】

図 1 ～図 4 に示すレーザレーダ用レンズ駆動構造 1 が構成されていれば、レンズ一体部 10 が上下方向 D2 に略沿って駆動させられるときに、レンズ一体部 10 は、確実に上下方向 D2 に略沿って駆動される。

【0097】

第一のサスペンションワイヤ 15 A, 15 B, 15 C, 15 D, 15 E, 15 F, 15 G, 15 H, 15 I, 15 J, 15 K, 15 L と、第二のサスペンションワイヤ 25 A, 25 B, 25 C, 25 D, 25 E, 25 F, 25 G, 25 H とを備えるレーザレーダ用レンズ駆動構造 1 が側面視されたときに、レンズ一体部 10 と、中間支持部 20 との間に、複数の左右方向 (D1) 駆動用の第一のサスペンションワイヤ 15 B, 15 E, 15 H, 15 K が例えば略横向きの「八」の字状に傾斜されて架け渡されると共に、複数の左右方向 (D1) 駆動用の第一のサスペンションワイヤ 15 A, 15 C, 15 D, 15 F, 15 G, 15 I, 15 J, 15 L が略水平かつ略並行に架け渡されることにより、レンズ一体部 10 と、中間支持部 20 とが連結されるので、中間支持部 20 に対し、レンズ一体部 10 は、上下方向 D2 に略沿った動きに対して強い状態で連結される。

【0098】

レンズ一体部 10 が上下方向 D2 に略沿って駆動させられるときに、中間支持部 20 と、各 PWB 30 A, 30 B とを弾性的に連結する側面視略平行な複数の上下方向 (D2) 駆動用の第二のサスペンションワイヤ 25 A, 25 B, 25 C, 25 D, 25 E, 25 F, 25 G, 25 H により、複数の左右方向 (D1) 駆動用の第一のサスペンションワイヤ 15 A, 15 B, 15 C, 15 D, 15 E, 15 F, 15 G, 15 H, 15 I, 15 J, 15 K, 15 L によってレンズ一体部 10 と弾性的に連結された中間支持部 20 は、弾性的に上下に支えられつつレンズ一体部 10 と共に上下方向 D2 に略沿って確実に駆動する。

【0099】

この明細書において、各第一のサスペンションワイヤ 15 B, 15 E, 15 H, 15 K の傾斜架設状態や、各第二のサスペンションワイヤ 25 A, 25 B, 25 C, 25 D, 25 E, 25 F, 25 G, 25 H の傾斜架設状態は、便宜上、「八」の字を用いて示したが、各第一のサスペンションワイヤ 15 A, 15 B, 15 C, 15 D, 15 E, 15 F, 15 G, 15 H, 15 I, 15 J, 15 K, 15 L の傾斜架設状態や、各第二のサスペンションワイヤ 25 A, 25 B, 25 C, 25 D, 25 E, 25 F, 25 G, 25 H の傾斜架設状態は、例えば、略「ハ」字状、又は、略「/ \」状もしくは略「\ /」状、又は、略「/ \」状もしくは略「\ /」状、又は、略「<」状もしくは略「>」状等とされてもよい。

【0100】

図 3 の如く、レーザレーダ用レンズ駆動構造 1 が平面視されたときに、中間支持部 20 と、上側の PWB 30 A とを連結する各第二のサスペンションワイヤ 25 A および 25 B または 25 C および 25 D は、例えば台形を構成する二斜辺のように配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造 1 が平面視されたときに、中間支持部 20 と、下側の PWB 30 B とを連結する各第二のサスペンションワイヤ 25 E および 25 F または 25 G および 25 H は、例えば台形を構成する二斜辺のように配設されている。

【0101】

また、図 4 の如く、レーザレーダ用レンズ駆動構造 1 が側面視されたときに、レンズ一体部 10 と、中間支持部 20 とを連結する各第一のサスペンションワイヤ 15 B および 15 H または 15 E および 15 K は、例えば台形を構成する二斜辺のように配設されている。

【0102】

10

20

30

40

50

また、レーザレーダ用レンズ駆動構造 1 が側面視されたときに、レンズ一体部 10 と、中間支持部 20 とを連結する各第一のサスペンションワイヤ 15 B および 15 A もしくは 15 C は、例えば略直角三角形を構成する長い二辺のように配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造 1 が側面視されたときに、レンズ一体部 10 と、中間支持部 20 とを連結する各第一のサスペンションワイヤ 15 E および 15 D もしくは 15 F は、例えば略直角三角形を構成する長い二辺のように配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造 1 が側面視されたときに、レンズ一体部 10 と、中間支持部 20 とを連結する各第一のサスペンションワイヤ 15 H および 15 G もしくは 15 I は、例えば略直角三角形を構成する長い二辺のように配設されている。また、レーザレーダ用レンズ駆動構造 1 が側面視されたときに、レンズ一体部 10 と、中間支持部 20 とを連結する各第一のサスペンションワイヤ 15 K および 15 J もしくは 15 L は、例えば略直角三角形を構成する長い二辺のように配設されている。

10

【0103】

このレーザレーダ用レンズ駆動機構 1 は、レンズ一体部 10 が前側に位置し、中間支持部 20 が後側に位置し、レンズ一体部 10 と中間支持部 20 との間に各 PWB 30 A、30 B が位置する例えば異形二段式の構造を有するものとされている。

【0104】

これにより、レーザレーダ用レンズ駆動機構 1 の小型化、コンパクト化が図られる。レンズ一体部 10 が前側に位置し、中間支持部 20 が後側に位置し、レンズ一体部 10 と中間支持部 20 との間に各 PWB 30 A、30 B が位置する例えば異形二段式の構造を有したレーザレーダ用レンズ駆動機構 1 が構成されることにより、レーザレーダ用レンズ駆動機構 1 が大型化されるということは回避され、レーザレーダ用レンズ駆動機構 1 は、必要最小限のスペース内に収められる。図 1 ～図 4 に示すレーザレーダ用レンズ駆動機構 1 が構成されることにより、レンズ一体部 10 に装備された第一のフレネルレンズ 6 の前面 6 a または第二のフレネルレンズ 7 の前面 7 a と、中間支持部 20 の後面 20 a との寸法が、略 20 mm (ミリメートル) 以内に収められる。

20

【0105】

第一および／または第二サスペンションワイヤ 15 A、15 B、15 C、15 D、15 E、15 F、15 G、15 H、15 I、15 J、15 K、15 L / 25 A、25 B、25 C、25 D、25 E、25 F、25 G、25 H として、略線状に形成された細径の金属製サスペンションワイヤ 15 A、15 B、15 C、15 D、15 E、15 F、15 G、15 H、15 I、15 J、15 K、15 L / 25 A、25 B、25 C、25 D、25 E、25 F、25 G、25 H が用いられている。

30

【0106】

これにより、レーザレーダ用レンズ駆動機構 1 の価格低減化が可能となる。従来の略平板状板ばねを備えたレーザレーダ用レンズ駆動機構 (図示せず) においては、例えば主に略平板状板ばねの価格低減化が図られ難く、このことからレーザレーダ用レンズ駆動機構の価格低減化が図られ難かった。しかしながら、略平板状板ばねに代えて、第一および／または第二サスペンションワイヤ 15 A、15 B、15 C、15 D、15 E、15 F、15 G、15 H、15 I、15 J、15 K、15 L / 25 A、25 B、25 C、25 D、25 E、25 F、25 G、25 H として、略線状に形成された細径の金属製サスペンションワイヤ 15 A、15 B、15 C、15 D、15 E、15 F、15 G、15 H、15 I、15 J、15 K、15 L / 25 A、25 B、25 C、25 D、25 E、25 F、25 G、25 H が用いられることにより、材料費の低減化が可能となる。「板ばね」が略面形状の金属板により形成されているのに対し、サスペンションワイヤ 15 A、15 B、15 C、15 D、15 E、15 F、15 G、15 H、15 I、15 J、15 K、15 L、25 A、25 B、25 C、25 D、25 E、25 F、25 G、25 H は、略線状の金属線により形成されているので、金属材料が少なく済み、その分だけ材料費の低減化が可能となる。材料費の低減化が図られることにより、レーザレーダ用レンズ駆動機構 1 の価格低減化が図られる。

40

50

【0107】

断面略円形をしたサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15L, 25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hの線径は、例えば、0.06～0.1mmの線径とされる。図1～図4に示すサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15L, 25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hは、便宜上、太く描かれているが、実際には、線径が0.06～0.1mmの細径のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15L, 25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hが用いられる。

10

【0108】

線径が0.06mm未満の極細径のサスペンションワイヤは、例えば不用意に断線が生じることが懸念される。また、線径が0.1mmを超える太径のサスペンションワイヤは、例えばしなやかに可撓され難くなる。このようなことから、例えば、線径が略0.08mm程度のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15L, 25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hが選定されてレーザレーダ用レンズ駆動機構1に備えられることが好ましい。

【0109】

0.06～0.1mmの線径のサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15L, 25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hが選定されることにより、断線され難く且つしなやかに可撓されるサスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15L, 25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hを備えた安価なレーザレーダ用レンズ駆動機構1が構成される。

20

【0110】

また、例えば、「JIS G 3502」に基づいて定められたピアノ線材や、「JIS G 3522」に基づいて定められたピアノ線や、「JIS G 3521」に基づいて定められた硬鋼線などが用いられて、第一方向駆動用サスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lもしくは第二方向駆動用サスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hの何れか一方または両方を構成する素線が形成される。

30

【0111】

また、左右方向駆動用サスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lもしくは上下方向駆動用サスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hの何れか一方または両方は、例えば電気めっき法に基づいて鍍金処理が行われた銅めっき付の導線が用いられて構成される。具体的に説明すると、ばねの耐久力や疲労強度などに優れる鋼線またはピアノ線が用いられ、これに導電性に優れる銅(Cu)が被覆されて、通電可能な左右方向駆動用サスペンションワイヤ15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G, 15H, 15I, 15J, 15K, 15Lもしくは通電可能な上下方向駆動用サスペンションワイヤ25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F, 25G, 25Hの何れか一方または両方が構成される。

40

【0112】

強度特性および導電特性に優れた精密ばね用高強度銅めっき鋼線として、例えば、丸菱金極工業社製：マックワイヤー（商標）などが挙げられる。具体的なマックワイヤー（商標）の商品として、例えば、マックワイヤーCP：CP-SWPA, CP-SWPBなどが挙げられる。精密ばね用高強度銅めっき鋼線の線径は、例えば0.02～0.8mmの範囲内で選択可能とされる。

50

【0113】

複数のレンズ6, 7として、出射レーザ光が透される出射光用の合成樹脂製フレネルレンズ6と、反射レーザ光が透される受光用の合成樹脂製フレネルレンズ7とが用いられている。

【0114】

フレネルレンズ6, 7は、肉厚が薄い略板状に形成されているので、フレネルレンズ6, 7は、レーザレーダ用レンズ駆動機構1の小型化に適したレンズ6, 7とされる。例えば出射光よりも反射光のほう弱いことから、反射光を多く捕捉させ易くするために、出射光用の合成樹脂製フレネルレンズ6よりも受光用の合成樹脂製フレネルレンズ7のほうが横に長く形成されている。

10

【0115】

略矩形薄板状をしたレンズ基板6bの表面6aに、例えば「ぎざぎざ」の段差（図示せず）が設けられてフレネルレンズ6が形成されることにより、薄型の略板状レンズ6とされながら、出射レーザ光を適度に拡大／調整可能な出射光用フレネルレンズ6が形成される。また、略矩形薄板状をしたレンズ基板7bの表面7aに、例えば「ぎざぎざ」の段差（図示せず）が設けられてフレネルレンズ7が形成されることにより、薄型の略板状レンズ7とされながら、反射レーザ光を適度に集束可能な受光用フレネルレンズ7が形成される。

【0116】

また、合成樹脂材料が用いられて各フレネルレンズ6, 7が形成されることにより、各フレネルレンズ6, 7の軽量化が図られる。略矩形薄板状をしたレンズ基板6bの表面6aに、例えば不図示の「ぎざぎざ」の段差が形成されて複雑な形状とされた出射光用の合成樹脂製フレネルレンズ6は、射出成形法に基づいて効率よく大量生産される。また、略矩形薄板状をしたレンズ基板7bの表面7aに、例えば不図示の「ぎざぎざ」の段差が形成されて複雑な形状とされた反射光用の合成樹脂製フレネルレンズ7は、射出成形法に基づいて効率よく大量生産される。各フレネルレンズ6, 7の大量生産が可能となることにより、各フレネルレンズ6, 7の価格低減化が図られる。

20

【0117】

例えば、材料としてガラスが用いられて複数の曲面状凸レンズ（図示せず）が形成された場合、凸レンズの小型化が図られ難く、また凸レンズの軽量化も図られ難いことが懸念される。しかしながら、透明もしくは半透明の合成樹脂材料が用いられ大量生産性に優れた射出成形法に基づいてフレネルレンズ6, 7が製作されることにより、フレネルレンズ6, 7の製造／加工が容易に行われて各フレネルレンズ6, 7の価格低減化が図られると共に、薄くて軽いレンズ6, 7が形成される。

30

【0118】

合成樹脂材料が用いられて射出成形法に基づき各フレネルレンズ6, 7が形成されることにより、レーザレーダ用レンズ駆動機構1は、例えば、小型・軽量化、コンパクト化されると共に、価格低減化が可能とされたレーザレーダ用レンズ駆動機構1として構成される。射出成形法に基づいて合成樹脂製フレネルレンズ6, 7が形成されたのちに、出射レーザ光が透されるときに用いられる出射光用の合成樹脂製フレネルレンズ6と、反射レーザ光が透されるときに用いられる受光用の合成樹脂製フレネルレンズ7との複数の合成樹脂製フレネルレンズ6, 7を有するレンズ一体部10を備えたレーザレーダ用レンズ駆動機構1が構成されることにより、小型・軽量化、コンパクト化されると共に、コストダウンが可能とされたレーザレーダ用レンズ駆動機構1の提供が可能となる。

40

【0119】

例えば、射出成形が可能であって透明または半透明をした熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料が用いられて、レンズ6, 7が形成される。詳しく説明すると、レンズ6, 7は、例えば、耐候性、鏡面平滑性、板厚精度などに優れ、透明度の高いアクリル／メタクリル系樹脂を基材とした組成物が用いられて形成される。メタクリル樹脂の正式名称は、ポリメチルメタクリレート（polymethyl methacrylate）であり、ポリメチルメタクリレートは例

50

えばPMMAと略称される。また、メタクリル樹脂は、アクリル樹脂と呼ばれることもある。また、レンズ（6，7）は、例えば、加工性などに優れ、価格低減化が図られるポリカーボネート系樹脂を基材とした組成物が用いられて形成される。ポリカーボネート（polycarbonate）は、例えばPCと略称される。なお、この明細書における符号に付けられた括弧（ ）は、図示等されたものと若干異なるものを説明するために、便宜上、用いられている（方向D1，D2を除く）。

【0120】

レンズ6，7は、例えばPMMA系樹脂を基材とした組成物が用いられて形成される。PMMAを基材とした組成物として、例えば三菱レイヨン社製：アクリペット（登録商標）等が挙げられる。具体的なPMMAとして、例えば、三菱レイヨン社製：アクリペットVH001，V001等が挙げられる。例えば、三菱レイヨン社製：アクリペットVH001，V001の比重は、略1.19とされている。合成樹脂材料を基材とした組成物等の比重は、例えば、「ASTM D792」、「ISO1183」、「JIS K 7112」に基づいた試験方法により求められる。また、例えば「JIS K 7361」に基づいた試験方法による三菱レイヨン社製：アクリペットVH001の全光線透過率は、略92.5%とされている。また、例えば「JIS K 7361」に基づいた試験方法による三菱レイヨン社製：アクリペットV001の全光線透過率は、略93%とされている。

10

【0121】

また、レンズ6，7は、例えばPCを基材とした組成物が用いられて形成される。PCを基材とした組成物として、例えば帝人社製：パンライト（登録商標）等が挙げられる。具体的なPCとして、例えば帝人社製：パンライトAD-5503等が挙げられる。例えば帝人社製：パンライトAD-5503の比重は、略1.2とされている。また、例えば「ASTM D 1003」（厚さ3mm）に基づいた試験方法による帝人社製：パンライトAD-5503の光線透過率は、略89%とされている。

20

【0122】

射出成形が可能であって透明または半透明をした熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料が用いられてレンズ6，7が形成されていれば、レーザレーダ用レンズ駆動機構1の応答特性は、向上される。樹脂材料は、例えば金属材料よりも比重が小さく軽量化に適した材料とされている。例えばガラスの比重が略2.2～2.8とされ、鉛ガラスの比重が略3.4～4.28とされているのに対し、例えばPMMAの比重は略1.16～1.2とされている。また、例えばPCの比重は略1.2、充填剤入りPCの比重は略1.4～1.43とされている。射出成形が可能であって透明または半透明をした熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料が用いられてレンズ6，7が形成されていれば、レンズ6，7の軽量化が図られる。合成樹脂材料が用いられてレンズ6，7が形成されることにより、レンズ6，7を備えるレンズ一体部10の軽量化が図られ、その結果、レンズ一体部10は、動き易いものとなる。レンズ一体部10が軽量化されて動き易いものとなるので、レンズ一体部10を備えるレーザレーダ用レンズ駆動機構1の応答特性が向上される。

30

【0123】

また、軽量化されたレンズ一体部10が中間支持部20に支持されていれば、レンズ一体部10を支える中間支持部20は、動き易いものとなり、その結果、レーザレーダ用レンズ駆動機構1の応答特性が向上される。

40

【0124】

また、レンズ6，7を形成している透明性合成樹脂材料の光の透過率または透明度は、例えば略80%以上100%以下、好ましくは略85%以上100%以下、より好ましくは略88%以上100%以下とされる。例えば、レンズ6，7を形成している透明性合成樹脂材料の光の透過率または透明度が略80%未満の低い値とされた場合、レンズ6，7を透過する光の効率が低下されるので好ましくない。例えば、レンズ6，7を形成している透明性合成樹脂材料の光の透過率または透明度が好ましくは略85%以上より好ましくは略88%以上の高い値とされていれば、レンズ6，7を透過する光の効率低下が回避さ

50

れ易くなる。光の透過率または透明度が高い値の透明性合成樹脂材料を含む組成物が用いられてレンズ6, 7が形成されることが好ましい。例えば、レンズ6, 7を形成している透明性合成樹脂材料の光の透過率または透明度は、略100%の値もしくは略100%近傍の値とされることが理想とされる。

【0125】

また、レーザレーダ用レンズ駆動機構1の設計／仕様などにより、例えばP M M Aなどの合成樹脂材料を基材とした組成物が用いられて形成されたレンズ基板6bにプレス成型が行われることで、表面6aに略鋸状の不図示の段差が精度よく形成された出射光用の合成樹脂製フレネルレンズ6が使用される。また、レーザレーダ用レンズ駆動機構1の設計／仕様などにより、例えばP M M Aなどの合成樹脂材料を基材とした組成物が用いられて形成されたレンズ基板7bにプレス成型が行われることで、表面7aに略鋸状の不図示の段差が精度よく形成された反射光用の合成樹脂製フレネルレンズ7が使用される。このときのレンズ基板6b, 7bに用いられるP M M A基材として、例えば上記三菱レイヨン社製：アクリベツトV 0 0 1等が挙げられる。

10

【0126】

また、射出成形が可能であって熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料が用いられて、光学部材装備部11が形成される。また、射出成形が可能であって熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料が用いられて、中継部本体21が形成される。

【0127】

詳しく説明すると、レンズホルダ11および／または中間支持部本体21は、例えば、薄肉成形性に優れると共に半田付け等が行われるときの耐熱性に優れ、また射出成形性に優れ、さらに鉄材などよりも軽量化が可能とされる液晶ポリマ(L C P: liquid crystal polymer)を基材とした組成物が用いられて形成される。液晶ポリマとして、例えば耐熱性に優れる全芳香族系液晶樹脂などが挙げられる。

20

【0128】

具体的に説明すると、耐熱性に優れるタイプIの液晶ポリマを基材とした組成物として、例えば住友化学社製：スミカスーパー（登録商標）等が挙げられる。また、スミカスーパー（登録商標）の商品として、例えば、E 5 0 0 8 L, E 6 0 0 8等が挙げられる。例えば住友化学社製：「スミカスーパーE 5 0 0 8 L」の比重は、略1. 69とされている。また、例えば住友化学社製：「スミカスーパーE 6 0 0 8」の比重は、略1. 7とされている。

30

【0129】

また、耐熱性に優れるタイプIの液晶ポリマとして、例えば新日本石油社製：ザイダー（登録商標）等が挙げられる。また、ザイダー（登録商標）の商品として、例えば、3 0 0 シリーズ、4 0 0 シリーズ、R C, F C シリーズ等が挙げられる。詳しく説明すると、ザイダー（登録商標）の商品として、例えば、グレードM-3 5 0、グレードM-4 5 0、グレードF C-1 1 0、グレードF C-1 2 0等が挙げられる。例えば新日本石油社製：ザイダー「グレードM-3 5 0」および「グレードM-4 5 0」の比重は、略1. 84とされている。また、例えば新日本石油社製：ザイダー「グレードF C-1 1 0」の比重は、略1. 7とされている。

40

【0130】

また、タイプIIの液晶ポリマを基材とした組成物として、例えばポリプラスチック社製：ベクトラ（登録商標）等が挙げられる。また、ベクトラ（登録商標）の商品として、例えば、グレードA 4 1 0, S 4 7 1等が挙げられる。例えばポリプラスチック社製：ベクトラ「グレードA 4 1 0」の比重は、略1. 84とされている。また、例えばポリプラスチック社製：ベクトラ「グレードS 4 7 1」の比重は、略1. 77とされている。

【0131】

タイプI、タイプIIのL C Pは、例えば全芳香族液晶ポリエステルとされている。タイプI等のL C Pは、薄肉成形性に優れると共に半田付け等が行われるときの耐熱性に優れているので、例えばレンズホルダ11および／または中間支持部本体21を形成させると

50

きの材料として好適な材料とされている。

【0132】

また、レンズホルダ11および／または中間支持部本体21は、例えば、耐熱性、射出成形性、絶縁特性などの電気的特性、機械的特性、寸法安定性などに優れ、さらに鉄材などよりも軽量化が可能とされるポリフェニレンサルファイド樹脂 (poly phenylene sulfide: PPS) 等のポリアリーレンサルファイド (poly arylene sulfide: PAS) 系樹脂を基材とした組成物が用いられて形成される。

【0133】

PPSを基材とした組成物として、例えばDIC (ディーアイシー、旧社名: 大日本インキ化学工業) 社製: DIC (登録商標) 等が挙げられる。具体的なPPSを基材とした組成物として、例えば、非強化のリニア型PPSとされるDIC社製: 「DIC・PPS FZ-2100」、ガラス繊維30%強化のリニア型PPSとされるDIC社製: 「DIC・PPS FZ-2130」、ガラス繊維40%強化の架橋型PPSとされるDIC社製: 「DIC・PPS FZ-1140-D9」等が挙げられる。例えばDIC社製: 「DIC・PPS FZ-2100」の比重は、略1.35とされている。また、例えばDIC社製: 「DIC・PPS FZ-2130」の比重は、略1.56とされている。また、例えばDIC社製: 「DIC・PPS FZ-1140-D9」の比重は、略1.66とされている。

【0134】

直鎖型PPS (リニア型PPS) 組成物により形成された成形体は、例えば伸びが大きく靱性が良い。これに対し、架橋型PPS組成物により形成された成形体は、例えば直鎖型PPS組成物により形成された成形体に比べて弾性率が高い。また、半架橋型PPS組成物により形成された成形体は、例えば、直鎖型PPS組成物により形成された成形体の特性と、架橋型PPS組成物により形成された成形体の特性と、の両方の特性を併せ持つ。

【0135】

また、レンズホルダ11および／または中間支持部本体21は、例えば、強度特性に優れ、また、半田付け等が行われるときの耐熱性に優れ、射出成形性に優れ、さらに鉄材などよりも軽量化が可能とされるポリエーテルエーテルケトン樹脂などのケトン系樹脂を基材とした組成物が用いられて形成される。ケトン系樹脂として、例えば、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、ポリアリールエーテルケトン系樹脂などが挙げられる。ポリエーテルエーテルケトン (polyetheretherketone) は、例えばPEEK (登録商標) と略称される。またポリアリールエーテルケトン (polyaryletherketone) は、例えばPAEKと略称される。

【0136】

PEEK材料を基材とした組成物として、例えば英国ビクトレックス社製／ビクトレックスジャパン (旧名: ビクトレックス・エムシー) 社販売: 「VICTREX (登録商標) PEEK (登録商標)」などが挙げられる。また、VICTREX (登録商標) の商品として、例えば、「VICTREX PEEK 450G」、「VICTREX M1000」、「VICTREX M2000」等が挙げられる。例えば英国ビクトレックス社製／ビクトレックスジャパン社販売: 「VICTREX PEEK 450GL30」の比重は、略1.51とされている。また、例えば英国ビクトレックス社製／ビクトレックスジャパン社販売: 「VICTREX M1000」の比重は、略1.35とされている。また、例えば英国ビクトレックス社製／ビクトレックスジャパン社販売: 「VICTREX M2000」の比重は、略1.37とされている。

【0137】

光学部材装備部11もしくは中継部本体21の何れか一方または両方は、例えば、LCP、PPSおよびPEEKからなる群から選ばれる少なくとも一種以上の射出成形が可能な熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料を含む組成物が用いられて形成される。レーザレーダ用駆動装置の設計／仕様などにより、例えば、LCPまたはPPSからなる群から選ばれる

10

20

30

40

50

少なくとも一種以上の射出成形が可能な熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料を含む組成物が用いられて、光学部材装備部 11 もしくは中継部本体 21 の何れか一方または両方が形成されてもよい。また、レーザレーダ用駆動装置の設計／仕様などにより、例えば、PPS または PEEK からなる群から選ばれる少なくとも一種以上の射出成形が可能な熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料を含む組成物が用いられて、光学部材装備部 11 もしくは中継部本体 21 の何れか一方または両方が形成されてもよい。また、レーザレーダ用駆動装置の設計／仕様などにより、例えば、PEEK または LCP からなる群から選ばれる少なくとも一種以上の射出成形が可能な熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料を含む組成物が用いられて、光学部材装備部 11 もしくは中継部本体 21 の何れか一方または両方が形成されてもよい。

【0138】

射出成形が可能であって熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料が用いられて、光学部材装備部 11 が形成されると共に、射出成形が可能であって熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料が用いられて、中継部本体 21 が形成されていれば、レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の応答特性は、向上される。樹脂材料は、例えば金属材料よりも比重が小さく軽量化に適した材料とされている。例えば鉄の比重が略 7.85～7.87 とされているのに対し、例えば LCP の比重は略 1.27～1.4 とされ、充填剤入り LCP の比重は略 1.55～1.96 とされている。また、例えば PPS の比重は略 1.35～1.42 とされ、充填剤入り PPS の比重は略 1.56～2 とされている。また、例えば PEEK の比重は略 1.3 とされ、充填剤入り PEEK の比重は略 1.4～1.55 とされている。射出成形が可能であって熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料を含む組成物が用いられて、光学部材装備部 11 および中継部本体 21 が形成されていれば、光学部材装備部 11 および中継部本体 21 の軽量化が図られる。

【0139】

合成樹脂材料が用いられて光学部材装備部 11 が形成されることにより、光学部材装備部 11 を備える光学部材一体部 10 の軽量化が図られ、その結果、光学部材一体部 10 は、動き易いものとなる。また、軽量化された光学部材一体部 10 が中継部 20 によって支持されていれば、光学部材一体部 10 を支える中継部 20 は、動き易いものとなる。また、合成樹脂材料が用いられて中継部本体 21 が形成されることにより、中継部本体 21 を備える中継部 20 の軽量化が図られ、その結果、中継部 20 は、動き易いものとなる。光学部材一体部 10 および中継部 20 が軽量化されて動き易いものとなるので、光学部材一体部 10 および中継部 20 を備えるレーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の応答特性が向上される。

【0140】

光学部材 6、7、光学部材装備部 11 および中継部本体 21 などのレーザレーダ用光学部材駆動機構 1 を構成する各部品は、成形性に優れる熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料が用いられて、大量生産性に優れる射出成形法に基づき形成されている。射出成形法に基づいて、光学部材 6、7、光学部材装備部 11 および中継部本体 21 などのレーザレーダ用光学部材駆動機構 1 を構成する各部品が形成されていれば、これらが複雑な形状とされていても効率よくこれらの大量生産が可能となる。

【0141】

また、光学部材 6、7、光学部材装備部 11 および中継部本体 21 などのレーザレーダ用光学部材駆動機構 1 を構成する各部品は、例えば比重が略 0.8 以上 2 以下、具体的には比重が略 0.83 以上 1.98 以下であって、射出成形が可能とされた熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料を含む組成物が用いられて形成される。

【0142】

比重が略 2 以下の射出成形が可能な熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料を含む組成物が用いられて、光学部材 6、7、光学部材装備部 11 および中継部本体 21 などのレーザレーダ用光学部材駆動機構 1 を構成する各部品が形成されていれば、レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の軽量化が図られる。光学部材 6、7、光学部材装備部 11 および中継部本体 21 などの各部品が軽量化されることにより、応答特性が向上されたレーザレーダ用光学部

材駆動機構 1 が構成される。

【0143】

また、光学部材 6、7、光学部材装備部 11 および中継部本体 21 などの各部品が軽量化されることにより、細い線径の各サスペンションワイヤ 15A、15B、15C、15D、15E、15F、15G、15H、15I、15J、15K、15L、25A、25B、25C、25D、25E、25F、25G、25H にかかる負荷が軽減される。

【0144】

例えば比重が略 2 を超える大きい比重の組成物が用いられて、光学部材 6、7、光学部材装備部 11、中継部本体 21 などの各部品が形成された場合、光学部材一体部 10、中継部 20 の動作特性が低下し、また、各サスペンションワイヤ 15A、15B、15C、15D、15E、15F、15G、15H、15I、15J、15K、15L、25A、25B、25C、25D、25E、25F、25G、25H にかかる負荷が増すので好ましくない。光学部材 6、7、光学部材装備部 11、中継部本体 21 などの各部品を形成する組成物の比重は、小さいことが好ましい。

【0145】

比重が略 2 近傍であって、射出形成が可能とされた熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料を含む組成物として、例えば充填剤が多く混入された PPS などが挙げられる。比重が略 2 近傍の充填剤入り PPS として、例えば直鎖型 PPS（リニア型 PPS）とされるポリプラスチックス社製：フォートロン（登録商標）6165A6 等が挙げられる。フォートロン 6165A6 の比重は略 1.98 とされている。また、比重が略 2 近傍の充填剤入り PPS として、例えば架橋型 PPS とされる DIC 社製：「DIC・PPS FZ-3600-L4」等が挙げられる。「DIC・PPS FZ-3600-L4」の比重は略 2 とされている。

【0146】

また、射出形成が可能な熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料のなかで、最も軽い合成樹脂材料／組成物の比重は、例えば一般的に略 0.8 程度とされる。比重が略 0.8 近傍であって射出形成が可能とされた熱可塑性の耐熱性合成樹脂材料／組成物として、例えば、透明性、耐熱性などに優れるポリメチルペンテン（Polymethylpentene）などが挙げられる。例えばポリメチルペンテンの比重は略 0.83～0.84 とされている。ポリメチルペンテンとして、例えば、三井化学社製：TPX（登録商標）RT18、RT31、DX820 等が挙げられる。「TPX」は、「Transparent Polymer X」の略称とされている。

【0147】

例えば三井化学社製：TPX（登録商標）RT18、RT31、DX820 の比重は、略 0.833 とされている。また、例えば「ASTM D 1746」に基づいた試験方法による三井化学社製：TPX（登録商標）RT18 の透明度は、略 94% とされている。また、例えば「ASTM D 1746」に基づいた試験方法による三井化学社製：TPX（登録商標）RT31、DX820 の透明度は、略 93% とされている。

【0148】

第一の PWB 30A の PWB 本体 31A は、絶縁性に優れる合成樹脂材料を含んだ組成物が用いられて形成されている。また、第二の PWB 30B の PWB 本体 31B は、絶縁性に優れる合成樹脂材料を含んだ組成物が用いられて形成されている。例えば、合成樹脂製の PWB 本体 31A、31B の上に、金属製の不図示の回路導体が形成され、その上に、絶縁被膜（図示せず）が設けられて、PWB 30A、30B が形成される。

【0149】

なお、レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の設計／仕様などにより、例えば中継部 20 は、PWB（20）として形成されてもよい。また、レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の設計／仕様などにより、例えば光学部材装備部 11 は、PWB（11）として形成されてもよい。

【0150】

また、レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の設計／仕様などにより、コイル 12A、1

10

20

30

40

50

2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F, 2 2 A, 2 2 Bとして、例えば一層巻きタイプのコイルが使用可能とされる。また、レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の設計／仕様などにより、コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F, 2 2 A, 2 2 Bとして、例えば大きい駆動力が得られ易い複層巻きタイプのコイルが使用可能とされる。具体的に説明すると、コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F, 2 2 A, 2 2 Bとして、例えば大きい駆動力が得られ易い二層巻きタイプのコイルが使用可能とされている。

【0 1 5 1】

また、アルミニウム材料もしくはアルミニウム合金材料などの軽金属を含む材料が用いられて、第一方向駆動用コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 Fもしくは第二方向駆動用コイル 2 2 A, 2 2 Bの何れか一方または両方を構成する素線が形成される。アルミニウム材料もしくはアルミニウム合金材料などの軽金属を含むコイル用素線として、例えば東京特殊電線社製：エナメル銅クラッドアルミ線などが挙げられる。

【0 1 5 2】

左右方向駆動用コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 Fもしくは上下方向駆動用コイル 2 2 A, 2 2 Bの何れか一方または両方は、絶縁被覆材付の導線が用いられて構成される。具体的に説明すると、軽量化が図られ易い銅クラッドアルミ線が用いられ、これにエナメル材などの絶縁材が被覆された融着性エナメル C C A Wが用いられて、左右方向駆動用コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 Fもしくは上下方向駆動用コイル 2 2 A, 2 2 Bの何れか一方または両方が構成される。銅クラッドアルミ線 (Copper-Clad Aluminum Wire) は C C A Wと略称されている。融着性エナメル C C A Wは、導線主体部を構成するアルミニウム、アルミニウム合金材と、導線主体部の外層部を構成する銅材と、銅材の外周部を構成するエナメル材などの絶縁材および／または融着材とを備えて構成される。絶縁材により形成される皮膜は、例えば、ポリウレタン樹脂、B種はんだ付けエナメル樹脂、はんだ付けポリエステルイミド樹脂などが用いられて形成される。また、融着材による皮膜は、例えば、アルコール接着型樹脂、熱風接着型樹脂などが用いられて形成される。

【0 1 5 3】

C C A Wは、複合軽量化材として構成されたマグネットワイヤとされている。C C A Wの断面中央部に、アルミニウム、アルミニウム合金材が C C A W主体部として構成されているので、導線の軽量化が図られる。例えば銅線と同じ線径の C C A Wが用いられた場合、銅線の重さに対し、C C A Wの重さは約三分の一となる。また、C C A Wの断面中央部を構成するアルミニウム、アルミニウム合金材の周囲に、銅材料の層が構成されているので、C C A Wは、半田付け性や、耐食性に優れたものとされている。C C A Wとして、例えば、導線主体部がアルミニウムで形成されたものや、例えば、導線主体部がアルミニウム合金で形成された H C C A W (High-Tension Copper-Clad Aluminum Wire) や、導線主体部がアルミニウム合金で形成された U C C A W (Ultra High-Tension Copper-Clad Aluminum Wire) 等が挙げられる。また、例えば、C C A W, H C C A W, U C C A Wの比重は、略 3 ~ 3. 7とされている。

【0 1 5 4】

アルミニウム材料もしくはアルミニウム合金材料などの軽金属を含む材料が用いられて、第一方向駆動用コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 Fもしくは第二方向駆動用コイル 2 2 A, 2 2 Bの何れか一方または両方を構成する素線が形成されていれば、レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の応答特性は、向上される。アルミニウム材料もしくはアルミニウム合金材料などの軽金属を含む材料は、例えば他の金属材料よりも比重が小さく軽量化に適した材料とされている。例えば、鉄の比重が略 7. 8 5 ~ 7. 8 7とされ、銅の比重が略 8. 9 2 ~ 8. 9 5とされているのに対し、アルミニウムの比重は、略 2. 7 1とされている。アルミニウムの比重は、例えば鉄や銅の比重の略 3 分の 1とされている。アルミニウム材料もしくはアルミニウム合金材料などの軽金属を含む材料が用いられて、第一方向駆動用コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 Fお

10

20

30

40

50

よび第二方向駆動用コイル 2 2 A, 2 2 B を構成する素線が形成されていれば、第一方向駆動用コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F および第二方向駆動用コイル 2 2 A, 2 2 B の軽量化が図られる。

【0155】

軽金属を含む材料が用いられて第一方向駆動用コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F を構成する素線が形成されることにより、第一方向駆動用コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F を備える光学部材一体部 1 0 の軽量化が図られ、その結果、光学部材一体部 1 0 は、動き易いものとなる。また、軽量化された光学部材一体部 1 0 が中継部 2 0 に支持されていれば、光学部材一体部 1 0 を支える中継部 2 0 は、動き易いものとなる。また、軽金属を含む材料が用いられて第二方向駆動用コイル 2 2 A, 2 2 B を構成する素線が形成されることにより、第二方向駆動用コイル 2 2 A, 2 2 B を備える中継部 2 0 の軽量化が図られ、その結果、中継部 2 0 は、動き易いものとなる。光学部材一体部 1 0 および中継部 2 0 が軽量化されて動き易いものとなるので、光学部材一体部 1 0 および中継部 2 0 を備えるレーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の応答特性が向上される。

【0156】

レーザレーダ用光学部材駆動機構 1 の設計／仕様などにより、例えば、コイル 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F, 2 2 A, 2 2 B に代えて、他の形態のコイル（図示せず）が用いられてもよい。例えば、コイル（1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F, 2 2 A, 2 2 B, 2 2 A, 2 2 B）として、ガラス層部や、エポキシ樹脂層部などの樹脂層部などを備える基板に、回路導体が鍍金処理されて構成されたコイルが用いられてもよい。例えば、このようなコイルとされるプリントコイルが用いられてもよい。このようなコイルとして、例えば旭化成エレクトロニクス社製：F P コイル（登録商標）などが挙げられる。

【0157】

プリントコイル（1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F）が用いられることにより、コイル（1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F）は、レンズホルダ（1 1）に装着され易くなる。基板に回路導体が鍍金処理されて構成されたコイル（1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F）が用いられることにより、レンズホルダ（1 1）に対するコイル（1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F）の装着作業は行われ易くなる。レンズホルダ（1 1）に対するコイル（1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F）の装着作業が行われ易くなることにより、レーザレーダ用光学部材駆動機構（1）の組立作業は、容易に行われる。

【0158】

また、プリントコイル（2 2 A, 2 2 B）が用いられることにより、コイル（2 2 A, 2 2 B）は、中間支持部本体（2 1）に装着され易くなる。基板に回路導体が鍍金処理されて構成されたコイル（2 2 A, 2 2 B）が用いられることにより、中間支持部本体（2 1）に対するコイル（2 2 A, 2 2 B）の装着作業は行われ易くなる。中間支持部本体（2 1）に対するコイル（2 2 A, 2 2 B）の装着作業が行われ易くなることにより、レーザレーダ用光学部材駆動機構（1）の組立作業は、容易に行われる。

【0159】

レーザレーダ用光学部材駆動機構（1）の組立作業が容易に行われることにより、レーザレーダ用光学部材駆動機構（1）の価格低減化が図られる。

【0160】

また、電子線硬化型接着剤 1 3, 2 3, 3 3, 4 3 の一種とされる紫外線硬化型接着剤 1 3, 2 3, 3 3, 4 3 として、例えば、米国 NORLAND 社製：光学 UV 接着剤 NOA 6 0, NOA 8 3 H 等が挙げられる。光学 UV 接着剤 NOA 6 0, NOA 8 3 H 等の紫外線硬化型接着剤 1 3, 2 3, 3 3, 4 3 は、アクリル系のものとされ、一液性の紫外線硬化型接着剤 1 3, 2 3, 3 3, 4 3 とされている。アクリル系の紫外線硬化型接着剤 1 3, 2 3, 3 3, 4 3 は、硬化時間が短く数秒単位で硬化可能なものとされている。「U

V」とは、「ultraviolet」を意味する。また、「ultraviolet radiation」は、「紫外線」を意味する。紫外線硬化型接着剤は、UV硬化型接着剤などと呼ばれている。レーザーレーダ用光学部材駆動機構1の設計／仕様などにより、例えば二液性の紫外線硬化型接着剤（13，23，33，43）が用いられて接着工程が行われたものも使用可能とされる。二液性の紫外線硬化型接着剤（13，23，33，43）として、例えば二液性エポキシ系の紫外線硬化型接着剤（13，23，33，43）などが挙げられる。

【0161】

また、各コイル12A，12B，12C，12D，12E，12F，22A，22Bに対応する不図示の各磁性部材として、例えば磁石や磁石鋼などが挙げられる。具体的に説明すると、各コイル12A，12B，12C，12D，12E，12F，22A，22B 10
に対応する不図示の各マグネットは、例えば磁石／磁石鋼が用いられて形成される。磁石／磁石鋼は、例えば、クロム、アルミニウム、ニッケル、コバルトなどの合金元素が鉄などに添加された合金鋼で、焼入硬化、析出硬化などによって、保持力と、残留磁束密度の高い永久磁石特性とをもったものとされ、また、圧延加工などの成形加工が可能なものとされる。例えば一面側の一方側に正極部が形成されると共に一面側の他方側に負極部が形成された二極一個の駆動用マグネット（図示せず）が用いられる。なお、レーザーレーダ用光学部材駆動機構1の設計／仕様などにより、例えば磁性部材として、一極／二極マグネ 10
ットや、二極以上着磁された多極着磁マグネットが用いられてもよい。

【0162】

メタルマグネットとして、例えば、NEOMAX社製：CKSC（登録商標）や、NEOMAX社製：CKSR（登録商標）などが挙げられる。具体的なメタルマグネットの材質として、例えば、NEOMAX社製：CKSC-600や、NEOMAX社製：CKSR-200などが挙げられる。 20

【0163】

レーザーレーダ用光学部材駆動機構1の設計／仕様などにより、例えば永久磁石材料が用いられて各マグネットが形成されてもよい。例えば安価で保磁力が大きく減磁され難いフェライト磁石が用いられてマグネットが形成されてもよい。

【0164】

各磁石／磁石鋼などの各磁性部材が装着される磁気連結部材は、磁性体が引き寄せられる金属材料が用いられて形成される。例えば、圧延鋼板などの薄肉鋼板に、打抜き加工や 30
、折曲げ加工などのプレス加工が行われて磁気連結部材が形成される。具体的に説明すると、例えば圧延鋼板などの鉄を主成分とする金属素材板が用いられて、プレス成形機などにより、磁気連結部材いわゆるヨークが打抜き・折曲げ形成される。鉄を主成分とする金属素材板として、例えば、ステンレス鋼板、圧延鋼板、帯鋼などが挙げられる。例えば、冷間圧延鋼板および帯鋼として、「JIS G 3141」に基づいて定められたSPCC，SPCD，SPCE等が挙げられる。

【0165】

また、サスペンションワイヤ15A，15B，15C，15D，15E，15F，15G，15H，15I，15J，15K，15L，25A，25B，25C，25D，25E，25F，25G，25Hや、コイル12A，12B，12C，12D，12E，12F，22A，22Bなどの半田付けが行われるときに用いられる半田材として、環境に配慮された鉛を含有しない半田いわゆる鉛フリー半田が用いられる。半田材として、鉛フリー半田が用いられていれば、例えばレーザーレーダ用光学部材駆動機構1を備えるレーザー 40
レーダ装置が分解・廃棄されるときに、鉛により自然環境に影響が及ぶということは、回避される。鉛フリー半田として、例えば千住金属工業社製：エコソルダー（登録商標）などが挙げられる。具体的に説明すると、鉛フリー半田として、例えば千住金属工業社製：エコソルダーM30などが挙げられる。

【0166】

このレーザーレーダ用光学部材駆動機構1を備えるレーザーレーダ装置は、例えば自動車などの移動可能な手段に装備されることが好ましい。具体的に説明すると、このワイヤ支持 50

方式のレーザレーダ用光学部材駆動機構 1 を備えるレーザレーダ装置は、例えば、自動車に搭載されて、自動車側からレーザ光を目標物に照射させ、目標物から反射して戻されるレーザ光を検出して目標物までの距離を測定するときに用いられる。

【0167】

例えば、このレーザレーダ用光学部材駆動機構 1 を備えるレーザレーダ装置は、レーザレーダ装置を備えた車が、レーザレーダ装置を備えた車の前方に位置する車に対して追突することを防ぐ追突防止警報装置などに接続されて用いられることが好ましい（何れも図示せず）。例えば、車の前側のレーザレーダ受発光装置から出射されると共に反射されたレーザ光に基づいて、レーザレーダ装置を備えた車の走行速度から、前方車との車間距離と相対速度とが迅速に演算される。例えば、レーザレーダ装置を備えた車の走行速度に対し、前方を走行中の車の速度が減速され、予め定められた車間距離の値よりも実測された車間距離の値が小さく検出されたときに、運転手に対する注意信号や危険信号などが警報ランプや警報スピーカなどにより発せられる。

【0168】

また、例えば、急カーブをした道路、通学路、横断歩道などにおける路肩に予め設けられた各種反射部材などに、車の前側のレーザレーダ受発光装置から出射されたレーザ光が照射されると共に反射されたレーザ光が車の前側のレーザレーダ受発光装置に戻されることにより、運転手に対する注意信号や危険信号などが警報ランプや警報スピーカなどによって発せられる。

【0169】

また、このレーザレーダ用光学部材駆動機構 1 を有するレーザレーダ装置は、例えばレーザレーダ装置を備えた車が、レーザレーダ装置を備えた車の前方を走行する車に対して常に適切な車間距離を保ちながら走行可能とさせる運転手支援システム装置などに装備される。運転手支援システム装置として、例えばアクティブ・クルーズ・コントロール装置などが挙げられる。

【0170】

以上、本発明の実施形態について説明したが、前述した実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更／改良され得るとともに、その等価物も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0171】

【図 1】本発明に係るレーザレーダ用光学部材駆動機構の一実施の形態を示す斜視図である。

【図 2】レーザレーダ用光学部材駆動機構を示す正面図である。

【図 3】レーザレーダ用光学部材駆動機構を示す平面図である。

【図 4】レーザレーダ用光学部材駆動機構を示す側面図である。

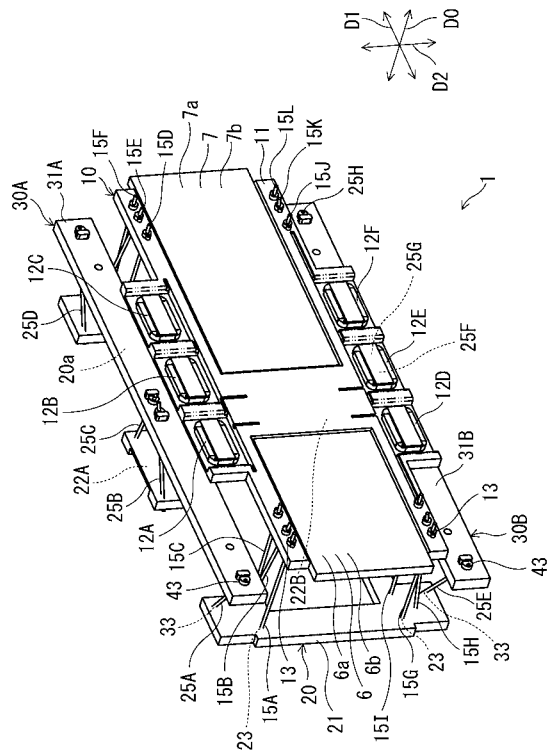
【符号の説明】

【0172】

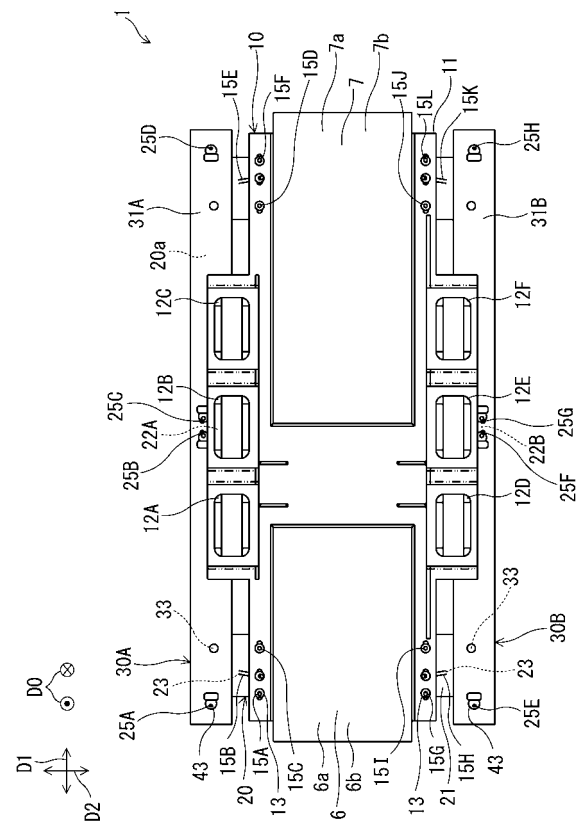
1	レンズ駆動機構（光学部材駆動機構）	
6, 7	レンズ（光学部材）	40
6 a, 7 a	表面（面）	
6 b, 7 b	レンズ基板	
10	レンズ一体部（光学部材一体部）	
11	レンズホルダ（光学部材装備部）	
12 A, 12 B, 12 C, 12 D, 12 E, 12 F	第一のコイル（コイル）	
13	第一の接着剤（接着材）	
15 A, 15 B, 15 C, 15 D, 15 E, 15 F, 15 G, 15 H, 15 I, 15 J, 15 K, 15 L	第一のサスペンションワイヤ（架設部材）	
20	中間支持部（中継部）	
20 a	後面（面）	50

- 2 1 中間支持部本体（中継部本体）
 2 2 A, 2 2 B 第二のコイル（コイル）
 2 3 第二の接着剤（接着材）
 2 5 A, 2 5 B, 2 5 C, 2 5 D, 2 5 E, 2 5 F, 2 5 G, 2 5 H 第二のサスペン
 ションワイヤ（架設部材）
 3 0 A, 3 0 B PWB（固定部）
 3 1 A, 3 1 B PWB本体（固定部本体）
 3 3 第三の接着剤（接着材）
 4 3 第四の接着剤（接着材）
 D 0 光軸方向（方向）
 D 1 左右方向（方向）
 D 2 上下方向（方向）

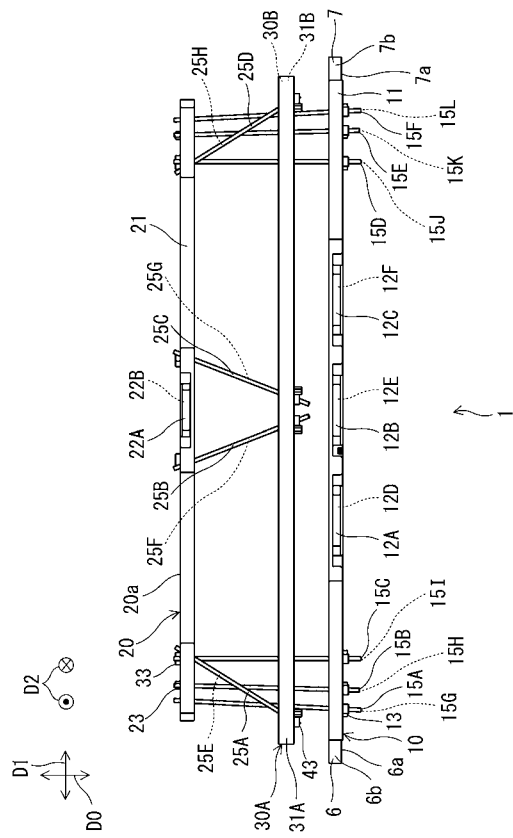
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

