

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6675701号
(P6675701)

(45) 発行日 令和2年4月1日(2020.4.1)

(24) 登録日 令和2年3月13日(2020.3.13)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 31/12 (2006.01) H O 1 L 31/12 D

請求項の数 3 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-205843 (P2019-205843)</p> <p>(22) 出願日 令和1年11月13日 (2019.11.13)</p> <p>審査請求日 令和1年11月13日 (2019.11.13)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 508231245 先端フォトニクス株式会社 東京都目黒区駒場四丁目6番1号 東京大 学先端科学技術研究センター K O L 3 O 5</p> <p>(74) 代理人 100160990 弁理士 亀崎 伸宏</p> <p>(72) 発明者 宋 学良 東京都目黒区駒場四丁目6番1号 東京大 学先端科学技術研究センター K O L 3 O 5 先端フォトニクス株式会社内</p> <p>(72) 発明者 佐藤 望 東京都目黒区駒場四丁目6番1号 東京大 学先端科学技術研究センター K O L 3 O 5 先端フォトニクス株式会社内 最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 光学部品及びアイソレータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電氣的に絶縁するアイソレータに対で用いられ、対の双方の互いに対向する対向面同士を突き当てて用いられる光学部品であって、

互いに異なる光路上に配置され、第1の方向の光を透過させる複数の第1のレンズ部と

、
互いに異なる光路上に配置され、前記第1の方向に直交する第2の方向の光を透過させる複数の第2のレンズ部と、

前記第1のレンズ部を透過した前記第1の方向の光を前記第2の方向に反射させて前記第2のレンズ部に導き、又は、前記第2のレンズ部を透過した前記第2の方向の光を前記第1の方向に反射させて前記第1のレンズ部に導く反射部と、

前記対向面に設けられた凸部と、

前記対向面に設けられた凹部と、を備え、

対の一方の光学部品が備えている前記第2のレンズ部と、対の他方の光学部品が備えている前記第2のレンズ部と、が互いに間隔を空けて対向するように配置され、

樹脂で一体に成型され、

対の一方の光学部品が備えている前記凸部が対の他方の光学部品が備えている前記凹部に挿入されると共に、対の一方の光学部品が備えている前記凹部に対の他方の光学部品が備えている前記凸部が挿入されることで、対の双方の光学部品が互いに連結されることを特徴とする

光学部品。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の対の光学部品と、

第 1 の領域と、前記第 1 の領域と電氣的に絶縁されている第 2 の領域と、を有している基板と、

前記第 1 の領域に配置され、対の一方の光学部品が備えている前記第 1 のレンズ部に向けて前記第 1 の方向の光を照射する第 1 の投光手段と、

前記第 2 の領域に配置され、対の他方の光学部品が備えていて且つ前記第 1 の投光手段と同一の光路上に配置されている前記第 1 のレンズ部を透過した前記第 1 の方向の光を入射する第 1 の受光手段と、

10

前記第 2 の領域に配置され、対の他方の光学部品が備えていて且つ前記第 1 の投光手段と異なる光路上に配置されている前記第 1 のレンズ部に向けて前記第 1 の方向の光を照射する第 2 の投光手段と、

前記第 1 の領域に配置され、対の一方の光学部品が備えていて且つ前記第 2 の投光手段と同一の光路上に配置されている前記第 1 のレンズ部を透過した前記第 1 の方向の光を入射する第 2 の受光手段と、を備えていることを特徴とする

アイソレータ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の対の光学部品と、

第 1 の領域と、前記第 1 の領域と電氣的に絶縁されている第 2 の領域と、を有している基板と、

20

前記第 1 の領域に配置され、対の一方の光学部品が備えている前記第 1 のレンズ部に向けて前記第 1 の方向の光を照射する投光手段と、

前記第 2 の領域に配置され、対の他方の光学部品が備えていて且つ前記投光手段と同一の光路上に配置されている前記第 1 のレンズ部を透過した前記第 1 の方向の光を入射する受光手段と、を備えていることを特徴とする

アイソレータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学部品及びアイソレータに関する。

30

【背景技術】

【0002】

ホスト機器とデバイス機器との間に介在させるアイソレータが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このようなアイソレータは、ホスト機器とデバイス機器とを電氣的に絶縁する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2014 - 523556 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、医療機器の分野においては、人体が触れる可能性がある機器が完全に絶縁されている必要がある。医療機器の分野に限らず、種々の分野において、アイソレータの絶縁性能を確保することが望まれている。また、データ容量の増大に伴い、通信速度を高めることが望まれている。

【0005】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、絶縁性能を確保しつつ通信速度を高める光学部品、及びそれを備えているアイソレータを提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

(1) 本発明は、電氣的に絶縁するアイソレータに対で用いられ、対の双方の互いに向向する対向面同士を突き当てて用いられる光学部品であって、互いに異なる光路上に配置され、第1の方向の光を透過させる複数の第1のレンズ部と、互いに異なる光路上に配置され、前記第1の方向に直交する第2の方向の光を透過させる複数の第2のレンズ部と、前記第1のレンズ部を透過した前記第1の方向の光を前記第2の方向に反射させて前記第2のレンズ部に導き、又は前記第2のレンズ部を透過した前記第2の方向の光を前記第1の方向に反射させて前記第1のレンズ部に導く反射部と、前記対向面に設けられた凸部と、前記対向面に設けられた凹部と、を備え、対の一方の光学部品が備えている前記第2のレンズ部と、対の他方の光学部品が備えている前記第2のレンズ部と、が互いに間隔を空けて対向するように配置され、樹脂で一体に成型され、対の一方の光学部品が備えている前記凸部が対の他方の光学部品が備えている前記凹部に挿入されると共に、対の一方の光学部品が備えている前記凹部に対の他方の光学部品が備えている前記凸部が挿入されることで、対の双方の光学部品が互いに連結されることを特徴とする光学部品である。

10

【0009】

(2) 本発明はまた、上記(1)に記載の対の光学部品と、第1の領域と、前記第1の領域と電氣的に絶縁されている第2の領域と、を有している基板と、前記第1の領域に配置され、対の一方の光学部品が備えている前記第1のレンズ部に向けて前記第1の方向の光を照射する第1の投光手段と、前記第2の領域に配置され、対の他方の光学部品が備えていて且つ前記第1の投光手段と同一の光路上に配置されている前記第1のレンズ部を透過した前記第1の方向の光を入射する第1の受光手段と、前記第2の領域に配置され、対の他方の光学部品が備えていて且つ前記第1の投光手段と異なる光路上に配置されている前記第1のレンズ部に向けて前記第1の方向の光を照射する第2の投光手段と、前記第1の領域に配置され、対の一方の光学部品が備えていて且つ前記第2の投光手段と同一の光路上に配置されている前記第1のレンズ部を透過した前記第1の方向の光を入射する第2の受光手段と、を備えていることを特徴とするアイソレータである。

20

【0010】

(3) 本発明はまた、上記(1)に記載の対の光学部品と、第1の領域と、前記第1の領域と電氣的に絶縁されている第2の領域と、を有している基板と、前記第1の領域に配置され、対の一方の光学部品が備えている前記第1のレンズ部に向けて前記第1の方向の光を照射する投光手段と、前記第2の領域に配置され、対の他方の光学部品が備えていて且つ前記投光手段と同一の光路上に配置されている前記第1のレンズ部を透過した前記第1の方向の光を入射する受光手段と、を備えていることを特徴とするアイソレータである。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明の上記(1)に記載の光学部品、並びに上記(2)及び(3)に記載のアイソレータによれば、絶縁性能を確保しつつ通信速度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係るアイソレータの主要部品を示す外観斜視図である。

【図2】図1のアイソレータの主要部品を示す分解斜視図である。

【図3】図1のアイソレータの主要部品を示す正面図である。

【図4】図1のアイソレータの主要部品を示す背面図である。

【図5】図1のアイソレータを構成する対の光学部品の斜め上方から見た外観斜視図である。

【図6】図1のアイソレータを構成する対の光学部品の斜め下方から見た外観斜視図である。

【図7】図5に示す対の光学部品の分解斜視図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0013】**

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係るアイソレータ1について詳細に説明する。なお、以下の説明において、第1の方向D1は基板2に直交する方向を意味し、第2の方向D2は基板と平行な方向を意味する。

【0014】

まず、図1～図7を用いて、アイソレータ1の構成について説明する。図1は、本発明の実施形態に係るアイソレータ1の主要部品を示す外観斜視図である。図2は、図1のアイソレータ1の主要部品を示す分解斜視図である。図3は、図1のアイソレータ1の主要部品を示す正面図である。図4は、図1のアイソレータ1の主要部品を示す背面図である。図5は、図1のアイソレータ1を構成する対の光学部品7, 7の斜め上方から見た外観斜視図である。図6は、図1のアイソレータ1を構成する対の光学部品7, 7の斜め下方から見た外観斜視図である。図7は、図5に示す対の光学部品7, 7の分解斜視図である。なお、各図において、一部の構成を適宜省略して図面を簡略化する。

10

【0015】

図1～図7に示すアイソレータ1は、基板2における第1の領域2Aと第2の領域2Bとを電氣的に絶縁すると共に、基板2における第1の領域2Aと第2の領域2Bとの間の光通信を実現する。具体的に、アイソレータ1は、基板2と、レーザ3, 4と、フォトダイオード5, 6と、対の光学部品7, 7と、パッド8A, 8B等を備えている。

20

【0016】

基板2は、第1の領域2Aと、第2の領域2Bと、を有している。第1の領域2A及び第2の領域2Bは、互いに電氣的に絶縁されていると共に、対の光学部品7, 7によって互いの間の光通信を実現している。

【0017】

レーザ3は、基板2の第1の領域2Aに配置されているパッド8Aに、フォトダイオード6と共に実装されている。このレーザ3は、対の一方の光学部品7が備えていて且つレーザ4と異なる光路上に配置されている第1のレンズ部71に向けて第1の方向D1の光を照射する第1の投光手段として機能する。

【0018】

レーザ4は、基板2の第2の領域2Bに配置されているパッド8Bに、フォトダイオード5と共に実装されている。このレーザ4は、対の他方の光学部品7が備えていて且つレーザ3と異なる光路上に配置されている第1のレンズ部71に向けて第1の方向D2の光を照射する第2の投光手段として機能する。

30

【0019】

フォトダイオード5は、基板2の第2の領域2Bに配置されているパッド8Bに、レーザ4と共に実装されている。このフォトダイオード5は、対の他方の光学部品7が備えていて且つレーザ3と同一の光路上に配置されている第1のレンズ部71を透過した第1の方向D1の光を入射する第1の受光手段として機能する。

【0020】

フォトダイオード6は、基板2の第1の領域2Aに配置されているパッド8Aに、レーザ3と共に実装されている。このフォトダイオード6は、対の一方の光学部品7が備えていて且つレーザ4と同一の光路上に配置されている第1のレンズ部71を透過した第1の方向D1の光を入射する第2の受光手段として機能する。

40

【0021】

光学部品7は、電氣的に絶縁するアイソレータ1に対で用いられる。この光学部品7は、対の双方の互いに対向する対向面740同士を突き当てて互いに連結させた状態で用いられる。対の一方の光学部品7は、基板2の第1の領域2Aに配置されている。対の他方の光学部品7は、基板2の第2の領域2Bに配置されている。具体的に、光学部品7は、複数の第1のレンズ部71と、複数の第2のレンズ部72と、反射部73と、連結部74と、を備え、樹脂で一体に成型されている。

50

【 0 0 2 2 】

複数の第 1 のレンズ部 7 1 は、互いに異なる光路上に配置され、第 1 の方向 D 1 の光を透過させる。

【 0 0 2 3 】

対の一方の光学部品 7 が備えている複数の第 1 のレンズ部 7 1 のうち、一つの第 1 のレンズ部 7 1 はレーザ 3 と対向するように配置されていて、他の一つの第 1 のレンズ部 7 1 はフォトダイオード 6 と対向するように配置されている。

【 0 0 2 4 】

対の他方の光学部品 7 が備えている複数の第 1 のレンズ部 7 1 のうち、一つの第 1 のレンズ部 7 1 はレーザ 4 と対向するように配置されていて、他の一つの第 1 のレンズ部 7 1 はフォトダイオード 5 と対向するように配置されている。

10

【 0 0 2 5 】

複数の第 2 のレンズ部 7 2 は、互いに異なる光路上に配置され、第 1 の方向 D 1 に直交する第 2 の方向 D 2 の光を透過させる。

【 0 0 2 6 】

対の光学部品 7 は、対の一方の光学部品 7 が備えている複数の第 2 のレンズ部 7 2 の各々と、対の他方の光学部品 7 が備えている複数の第 2 のレンズ部 7 2 の各々と、が互いに間隔を空けて一対一で対向するように配置されている。対の一方の光学部品 7 が備えている複数の第 2 のレンズ部 7 2 の各々と、対の他方の光学部品 7 が備えている複数の第 2 のレンズ部 7 2 の各々と、の間は空間になっている。

20

【 0 0 2 7 】

反射部 7 3 は、複数の第 1 のレンズ部 7 1 の上方で且つ複数の第 2 のレンズ部 7 2 の側方に配置されている。この反射部 7 3 は、第 1 のレンズ部 7 1 を透過した第 1 の方向 D 1 の光を第 2 の方向 D 2 に反射させて第 2 のレンズ部 7 2 に導き、又は、第 2 のレンズ部 7 2 を透過した第 2 の方向 D 2 の光を第 1 の方向 D 1 に反射させて第 1 のレンズ部 7 1 に導く。

【 0 0 2 8 】

連結部 7 4 は、対の双方の光学部品 7 を互いに連結させる。具体的に、連結部 7 4 は、凸部 7 4 1 と、凹部 7 4 2 と、を備えている。

【 0 0 2 9 】

凸部 7 4 1 は、対の双方の光学部品 7 の互いに対向する対向面 7 4 0 に設けられている。凹部 7 4 2 は、対の双方の光学部品 7 の互いに対向する対向面 7 4 0 に設けられている。対の双方の光学部品 7 は、対の一方の光学部品 7 が備えている凸部 7 4 1 が対の他方の光学部品 7 が備えている凹部 7 4 2 に挿入されると共に、対の一方の光学部品 7 が備えている凹部 7 4 2 に対の他方の光学部品 7 が備えている凸部 7 4 1 が挿入されることで、互いに連結される。

30

【 0 0 3 0 】

パッド 8 A は、基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置され、レーザ 3 及びフォトダイオード 6 を実装している。パッド 8 B は、基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置され、レーザ 4 及びフォトダイオード 5 を実装している。これらのパッド 8 A , 8 B は、互いの中で放電を起こすことのないよう、互いに必要な距離を置いて基板 2 に配置されている。

40

【 0 0 3 1 】

次に、図 3 及び図 4 を用いて、アイソレータ 1 における光の流れを説明する。

【 0 0 3 2 】

まず、図 3 に示すように、基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されているレーザ 3 から照射された第 1 の方向 D 1 の光は、基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されている光学部品 7 が備えている第 1 のレンズ部 7 1 を透過して、基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されている光学部品 7 の中に入る。基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されている光学部品 7 の中に入った第 1 の方向 D 1 の光は、反射部 7 3 で第 2 の方向 D 2 に反射する。反射部 7 3 で第 2 の方向 D 2 に反射した光は、第 2 のレンズ部 7 2 を透過して、基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置さ

50

れている光学部品 7 の外に出る。

【 0 0 3 3 】

基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されている光学部品 7 の外に出た光は、基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されている光学部品 7 が備えている第 2 のレンズ部 7 2 を透過して、基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されている光学部品 7 の中に入る。基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されている光学部品 7 の中に入った第 2 の方向 D 2 の光は、反射部 7 3 で第 1 の方向 D 1 に反射する。反射部 7 3 で第 1 の方向 D 1 に反射した光は、第 1 のレンズ部 7 1 を透過して、基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されている光学部品 7 の外に出る。基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されている光学部品 7 の外に出た光は、基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されているフォトダイオード 5 に入射される。

10

【 0 0 3 4 】

また、図 4 に示すように、基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されているレーザ 4 から照射された第 1 の方向 D 1 の光は、基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されている光学部品 7 が備えている第 1 のレンズ部 7 1 を透過して、基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されている光学部品 7 の中に入る。基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されている光学部品 7 の中に入った第 1 の方向 D 1 の光は、反射部 7 3 で第 2 の方向 D 2 に反射する。反射部 7 3 で第 2 の方向 D 2 に反射した光は、第 2 のレンズ部 7 2 を透過して、基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されている光学部品 7 の外に出る。

【 0 0 3 5 】

基板 2 の第 2 の領域 2 B に配置されている光学部品 7 の外に出た光は、基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されている光学部品 7 が備えている第 2 のレンズ部 7 2 を透過して、基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されている光学部品 7 の中に入る。基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されている光学部品 7 の中に入った第 2 の方向 D 2 の光は、反射部 7 3 で第 1 の方向 D 1 に反射する。反射部 7 3 で第 1 の方向 D 1 に反射した光は、第 1 のレンズ部 7 1 を透過して、基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されている光学部品 7 の外に出る。基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されている光学部品 7 の外に出た光は、基板 2 の第 1 の領域 2 A に配置されているフォトダイオード 6 に入射される。

20

【 0 0 3 6 】

このようなアイソレータ 1 によれば、絶縁性能を確保しつつ通信速度を高めることができる。

30

【 0 0 3 7 】

本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、その趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。すなわち、各構成の位置、大きさ、長さ、数量、形状、材質、などは適宜変更できる。

【 0 0 3 8 】

例えば、上記実施形態では、第 1 及び第 2 の受光手段として、フォトダイオード 5 , 6 を備えている場合を例に説明したが、本発明はこれに限定されず、光を入射して電気に変換するその他のフォトディテクタを備えているようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

あるいは、上記実施形態において、アイソレータ 1 は、基板 2 における第 1 の領域 2 A 及び第 2 の領域 2 B の双方向の通信を行う場合を例に説明したが、本発明はこれに限定されず、基板 2 における第 1 の領域 2 A 及び第 2 の領域 2 B の一方向のみの通信を行うようにしてもよい。

40

【 0 0 4 0 】

すなわち、アイソレータ 1 は、対の光学部品 7 , 7 と、第 1 の領域 2 A と、第 1 の領域 2 A と電氣的に絶縁されている第 2 の領域 2 B と、を有している基板 2 と、第 1 の領域 2 A に配置され、対の一方の光学部品 7 が備えている第 1 のレンズ部 7 1 に向けて第 1 の方向 D 1 の光を照射するレーザ（投光手段）3 と、第 2 の領域 2 B に配置され、対の他方の光学部品 7 が備えていて且つレーザ（投光手段）3 と同一の光路上に配置されている第 1 のレンズ部 7 1 を透過した第 1 の方向 D 1 の光を入射するフォトダイオード（受光手段）

50

5 と、を備え、且つ、レーザ 4 及びフォトダイオード 6 を備えていなくてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

- 1 アイソレータ
- 2 基板
- 2 A 第 1 の領域
- 2 B 第 2 の領域
- 3 レーザ (第 1 の投光手段 , 投光手段)
- 4 レーザ (第 2 の投光手段)
- 5 フォトダイオード (第 1 の受光手段 , 受光手段) 10
- 6 フォトダイオード (第 2 の受光手段)
- 7 光学部品
- 7 1 第 1 のレンズ部
- 7 2 第 2 のレンズ部
- 7 3 反射部
- 7 4 連結部
- 7 4 0 対向面
- 7 4 1 凸部
- 7 4 2 凹部
- 8 A , 8 B パッド 20
- D 1 第 1 の方向
- D 2 第 2 の方向

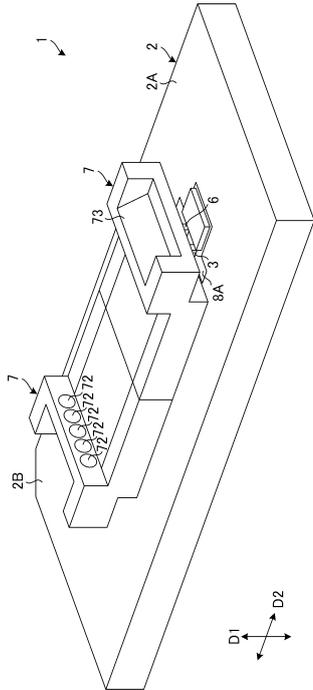
【要約】

【課題】絶縁性能を確保しつつ通信速度を高める光学部品、及びそれを備えているアイソレータを提供する。

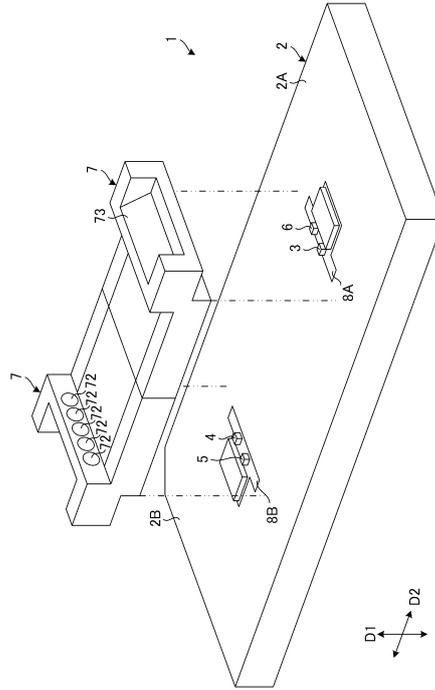
【解決手段】光学部品 7 は、電氣的に絶縁するアイソレータ 1 に対で用いられる。この光学部品 7 は、互いに異なる光路上に配置され、第 1 の方向 D 1 の光を透過させる複数の第 1 のレンズ部 7 1 と、互いに異なる光路上に配置され、第 1 の方向 D 1 に直交する第 2 の方向 D 2 の光を透過させる複数の第 2 のレンズ部 7 2 と、第 1 のレンズ部 7 1 を透過した第 1 の方向 D 1 の光を第 2 の方向 D 2 に反射させて第 2 のレンズ部 7 2 に導き、又は、第 2 のレンズ部 7 2 を透過した第 2 の方向 D 2 の光を第 1 の方向 D 1 に反射させて第 1 のレンズ部 7 1 に導く反射部 7 3 と、を備え、対の一方の光学部品 7 が備えている第 2 のレンズ部 7 2 と、対の他方の光学部品 7 が備えている第 2 のレンズ部 7 2 と、が互いに間隔を空けて対向するように配置される。

【選択図】図 3

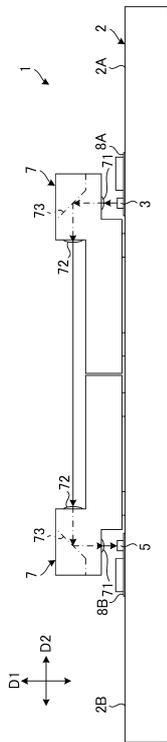
【図 1】



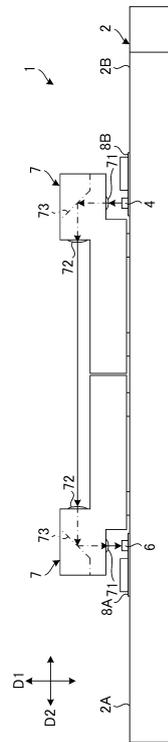
【図 2】



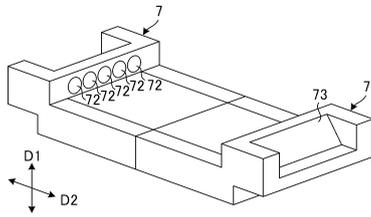
【図 3】



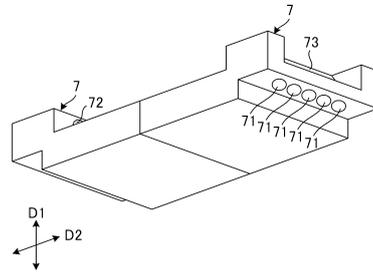
【図 4】



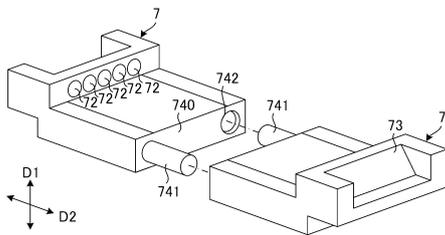
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

審査官 小林 幹

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0151585(US,A1)
米国特許出願公開第2009/0059987(US,A1)
米国特許出願公開第2008/0187013(US,A1)
特表2016-533633(JP,A)
特開平01-220482(JP,A)
特開2015-179125(JP,A)
特開平2-161782(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L31/12-31/173