

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6987499号
(P6987499)

(45) 発行日 令和4年1月5日(2022.1.5)

(24) 登録日 令和3年12月3日(2021.12.3)

(51) Int.Cl.

F 1

G 03 B	21/14	(2006.01)	GO 3 B	21/14	A
F 21 S	2/00	(2016.01)	F 21 S	2/00	3 7 5
F 21 V	9/00	(2018.01)	F 21 V	9/00	
F 21 V	29/502	(2015.01)	F 21 V	29/502	1 0 0
F 21 V	29/76	(2015.01)	F 21 V	29/76	

請求項の数 6 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2016-247786 (P2016-247786)

(22) 出願日

平成28年12月21日(2016.12.21)

(65) 公開番号

特開2018-101089 (P2018-101089A)

(43) 公開日

平成30年6月28日(2018.6.28)

審査請求日

平成31年2月8日(2019.2.8)

審判番号

不服2021-2324 (P2021-2324/J1)

審判請求日

令和3年2月22日(2021.2.22)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100110412

弁理士 藤元 亮輔

(74) 代理人 100104628

弁理士 水本 敦也

(74) 代理人 100121614

弁理士 平山 優也

(72) 発明者 野田 敏之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光源装置および投射型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

回転軸を中心として回転可能に保持された円板と、

前記円板に設けられた、前記光源からの光の波長を変換する波長変換部材と、

前記円板を収納する収納部材を有し、

前記収納部材は、該収納部材の内部に、前記回転軸を中心とする同心円状の複数の円筒面からなる壁部を備え、前記円筒面はそれぞれ複数のスリットを有することを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記複数のスリットは、前記回転軸から放射方向に沿った所定の位相に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】

前記壁部は金属から構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記収納部材は、該収納部材の外面に放熱用のフィンを備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記収納部材は、外部の空気を遮断した空間を形成することを特徴とする請求項 1 乃至

4のいずれか1項に記載の光源装置。

【請求項6】

請求項1乃至5のいずれか1項に記載の光源装置と、

前記光源装置から射出された光を変調して投射する光学系を保持可能な筐体を有することを特徴とする投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、励起光により蛍光体を励起させて得られた蛍光光を利用する光源装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

近年、高耐久性かつ高輝度の観点から、レーザ光源を備えた光源装置が提案されている。このような光源装置は、レーザ光源から射出された光を、波長変換のための蛍光体層を含む蛍光体ホイール上で集光させる。また、蛍光体ホイールを用いた光源装置では、蛍光体層の温度が局所的な上昇に伴う波長変換効率の低下およびバインダ（樹脂材料）の劣化を抑制するため、モータを用いて蛍光体ホイールを回転させる必要がある。

【0003】

ところで、蛍光体層の表面に埃などの異物が付着すると、蛍光体層に到達する光量が低下して波長変換効率が低下する。このため、蛍光体ホイールを密閉空間内に収納する必要がある。一方、蛍光体ホイールを密閉空間内に収納すると、蛍光体ホイールの温度上昇を抑制することが困難になる。 20

【0004】

そこで特許文献1には、蛍光体ホイールに羽根部を設けてケーシングの内部の密閉空間内の空気流動を促す構成を有することにより、ケーシングの内部の蛍光体ホイールによる発熱を外部へ放熱する光源装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-146056号公報 30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に開示された構成では、蛍光体ホイールによる発熱をケーシングの外部へ放熱することはできるが、蛍光体ホイールを回転させるためのモータの負荷が増大し、騒音の発生が増大する。

【0007】

そこで本発明は、蛍光体ホイールを回転させるためのモータの負荷の増大を抑制しつつ、蛍光体ホイールによる発熱をケーシングの外部へ効率的に放熱することが可能な光源装置および投射型表示装置を提供することを目的とする。 40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一側面としての光源装置は、光源と、回転軸を中心として回転可能に保持された円板と、前記円板に設けられた、前記光源からの光の波長を変換する波長変換部材と、前記円板を収納する収納部材を有し、前記収納部材は、該収納部材の内部に、前記回転軸を中心とする同心円状の複数の円筒面からなる壁部を備え、前記円筒面はそれぞれ複数のスリットを有する。

【0010】

10

20

30

40

50

本発明の他の側面としての投射型表示装置は、前記光源装置と、前記光源装置から射出された光を変調して投射する光学系を保持可能な筐体を有する。

【0011】

本発明の他の目的及び特徴は、以下の実施例において説明される。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、蛍光体ホイールを回転させるためのモータの負荷の増大を抑制しつつ、蛍光体ホイールによる発熱をケーシングの外部へ効率的に放熱することが可能な光源装置および投射型表示装置を提供することができる。10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施例1における光源装置の分解斜視図である。

【図2】実施例1における光源装置のケースの平面図である。

【図3】実施例1における光源装置の断面図である。

【図4】実施例1における蛍光体ホイールの回転により生じる空気の流れの説明図である。。

【図5】実施例1における変形例としてのケースの平面図である。

【図6】実施例2における光源装置の分解斜視図である。20

【図7】実施例2における光源装置のケースの平面図である。

【図8】各実施例における投射型表示装置の全体構成図である。

【図9】比較例としての光源装置の分解斜視図である。

【図10】比較例としての光源装置の要部の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【実施例1】

【0015】

(投射型表示装置の全体構成)

まず、図8を参照して、本発明の実施例1における投射型表示装置の構成について説明する。図8は、本実施例における投射型表示装置100の全体構成図である。図8において、1は光源装置、2は光源装置1からの光に画像情報を付加する光学系(照明光学系および色分離合成光学系)、3は光学系2からの光(画像)をスクリーン(被投射面)に投射する投射レンズ、4はこれらの各要素を包含する外装ケース(筐体)である。外装ケース4により保持可能な光学系2と投射レンズ3とにより、光源装置1から射出された光を変調して投射する光学系が構成される。図8中の矢印Wは、投射型表示装置100の内部におけるエアフローを示している。30

【0016】

(光源ユニットの構成)

次に、図1乃至図4を参照して、光源装置1の構成について説明する。図1は、光源装置1の分解斜視図である。図2は、ケース16aの平面図である。図3は、光源装置1の断面図である。図4は、蛍光体ホイール14の回転により生じる空気の流れの説明図である。40

【0017】

11は光源(固体光源)であり、後述の蛍光体層14bへ光を照射する。12は、光源11から射出された光を反射し、後述するように波長変換された光を透過するダイクロイックミラーである。13は集光光学系である。14は蛍光体ホイールであり、円板14aと、円板14aの上に円環状に塗布された蛍光体層14bとを含む。蛍光体層14bは、円板14aに設けられ、光源11からの光(入射光)の波長を変換する波長変換部材であ50

る。15は、蛍光体ホイール14を回転駆動するモータである。モータ15の回転軸は、蛍光体ホイール14の中心と同一となるよう固定されている。16はケーシングであり、蛍光体ホイール14を包含するケース16aとカバー16bとを備えて構成される。本実施例において、ケーシング16(ケース16a、カバー16b)と集光光学系13により、円板14aを収納する収納部材を構成する。

【0018】

光源11は、励起光(レーザ光)を射出する複数の半導体レーザダイオードを配列して構成されている。ただし、光源11の構成はこれに限定されるものではなく、例えば複数のLEDを配列して構成されていてもよい。光源11から射出した光は、集光光学系13を介して蛍光体層14bに集光する。

10

【0019】

蛍光体ホイール14の円板14aは、アルミニウムや銅などの熱伝導率の高い材料からなり、円板14aの回転中心において蛍光体ホイール14を回転させるモータ15と連結される。また円板14aは、モータ15の回転軸を中心として回転可能に保持されている。すなわち蛍光体ホイール14の中心とモータ15の回転軸(回転中心)とを同一にすることにより、モータ15は、蛍光体ホイール14の中心を軸として回転することが可能となる。モータ15は、ケース16aにより保持されている。

【0020】

このような構成により、光源11から射出された光は、蛍光体層14bに集光され、その一部の光が蛍光体に吸収される。光を吸収した蛍光体は励起されて蛍光光を発する波長変換部材として機能する。その結果、蛍光体層14bの微小領域に光エネルギーが集中し、蛍光体層14bは高温となる。そこで、蛍光体層14bが塗布される円板14aとして熱伝導率の高い部材を用いることにより、蛍光体層14bの熱を円板14aに放熱し、蛍光体層14bの温度を低下させる。また前述のように蛍光体ホイール14をモータ15で回転駆動することにより、光の照射領域が蛍光体層14bの上で常に移動するように構成し、蛍光体層14bの局所的な温度上昇(高温)を防止(抑制)する。また、蛍光体ホイール14が回転することにより、蛍光体層14bの表面と接する空気に流れを与え、更なる冷却効果を得ることができる。

20

【0021】

本実施例では、図3に示されるように、蛍光体ホイール14を包含するようにケース16aとカバー16bとを備えたケーシング16を設け、外部の空気から遮断した密閉空間Aを形成する。その結果、外部からの異物侵入による蛍光体層14bへの異物付着を防止することができる。一方、蛍光体層14bを冷却するには、密閉空間Aの内部の熱を、ケーシング16を介して外部へ放熱する必要がある。

30

【0022】

蛍光体ホイール14が回転すると、図4に示されるように、蛍光体ホイール14と接する空気は、回転による遠心力で全周方向へ送風される(矢印W1)。また、その作用によって蛍光体ホイール14の表裏では負圧となり、その周囲の空気は蛍光体ホイール14側へ吸い寄せられるように移動するような空気の流れ(矢印W2)が生じる。

【0023】

40

そこで本実施例では、図1乃至図3に示されるように、ケース16aの内面に、モータ15の回転軸(蛍光体ホイール14の回転中心)を中心とする円周状(円環状)の壁部16aF(凸部、ケース16a内のフィン)が複数設けられている。本実施例において、複数の壁部16aFはそれぞれ、モータ15の回転軸の周りに360度にわたって(全周にわたって)設けられている。複数の壁部16aFは、密閉空間Aの内部の熱をケーシング16に伝熱させるため、密閉空間Aの内部の空気との接触面積を増やすフィンとして機能する。したがって、密閉空間Aの内部の熱の伝達を促進するため、壁部16aFは、蛍光体ホイール14の近傍に配置(近接配置)することが好ましい。

【0024】

ここで、図9および図10を参照して、比較例としての光源装置10について説明する

50

。図9は、比較例としての光源装置10の分解斜視図である。図10は、比較例としての光源装置10の要部の拡大図である。図9および図10に示されるように、光源装置10のケーシング216(ケース216a)には、直線状のフィン216aFが設けられている。このような直線状のフィン216aFを設けると、蛍光体ホイール14の回転に伴い、時間的な圧力変動が発生する。すなわち、図10に示されるように、回転する蛍光体ホイール14のある任意の点が壁部16aF1の先端近傍の位置(P1)を通過する際には圧力が上昇する一方、隣接する壁部16aF1の間の位置(P2)を通過する際には圧力が戻る(低下する)。このような現象は、蛍光体ホイール14の回転周期に起因する騒音の発生要因となる。

【0025】

10

そこで本実施例では、図1および図2に示されるように、ケース16aの内面に、モータ15の回転軸(蛍光体ホイール14の回転中心)を中心とする円周状の壁部16aFを複数形成する。このような構成により、蛍光体ホイール14の周囲の熱をケーシング16に効果的に伝熱することができる。また、このような構成により、蛍光体ホイール14の表面における圧力変動を低減することができ、蛍光体ホイール14の回転に起因する騒音の発生を低減することが可能となる。

【0026】

なお本実施例のケース16aは、モータ15の回転軸(蛍光体ホイール14の回転中心)を中心とする円周状(円環状)の壁部16aF(凸部)が複数設けられているが、本実施例はこれに限定されるものではない。図5は、本実施例の変形例としてのケース116aの平面図である。ケース16aに代えて、図5に示されるように、モータ15の回転軸(蛍光体ホイール14の回転中心)を基準とする渦巻状の壁部116aF(凸部、ケース116a内のフィン)が設けられたケース116aを用いても、本実施例の効果を得ることができる。なお、「モータ15の回転軸を基準とする」とは、例えば、渦巻状の壁部116aFの開始位置を延長した場合にモータ15の回転軸を通過する構成をいう。

20

【0027】

ここで渦巻状とは中心(モータ15の回転軸)から遠ざかるように旋回する2次元の曲線に沿った形状のことをいう。一方、渦巻状とは中心(モータ15の回転軸)から遠ざかるように旋回するとともに、旋回している面(図5の紙面)に対して垂直な方向にも動く3次元の曲線に沿った形状のことをいう。壁部16aFが $r = a + b$ の極座標形式の関数で表される、いわゆるアルキメデスの渦巻に沿った形状の場合や、 $r = a * b^{\lambda}$ で表される、いわゆる対数渦巻に沿った形状の場合は、 $\lambda = 0$ の位置とモータ15の回転軸が一致しているといえる。好ましくは、壁部16aF(または壁部116aF)を熱伝導率の高い金属で構成する。このような構成によれば、密閉空間Aの内部の熱をケーシング16に対してより効果的に伝熱することができ、蛍光体層14bの温度をより低減することが可能となる。

30

【0028】

好ましくは、図1および図3に示されるように、ケーシング16(カバー16a)の外側に放熱用のフィン17を設ける。このような構成によれば、ケーシング16の放熱面積が増大するため、ケーシング16から外部への放熱効率をより高めることができ、蛍光体層14bの温度をより低減することができる。より好ましくは、ケーシング16の外側のフィンFの周囲の空気を流動させる冷却ファン(不図示)を設ける。これにより、冷却効率をより高めることができる。

40

【0029】

なお本実施例は、光源11から射出された光を反射させる構成について説明したが、これに限定されるものではない。本実施例は、例えば、円板14aとして光透過部材(ガラス、水晶、サファイアなど)を用いて、光源11から射出した光を透過させる構成にも適用可能である。

【実施例2】

【0030】

50

次に、図6および図7を参照して、本発明の実施例2における光源装置1aについて説明する。図6は、光源装置1aの分解斜視図である。図7は、光源装置1aのケースの平面図である。

【0031】

実施例1では、モータ15の回転軸の全周にわたって設けられた円周状の壁部16aF(または渦巻状の壁部116aF)について説明したが、図4を参照して説明したように、回転する蛍光体ホイール14は、周方向に放射状に空気の流れを構築する特性がある。そこで本実施例では、図6および図7に示されるように、壁部16aFに回転中心から放射状にスリット16s(隙間)を設ける。このような構成により、蛍光体ホイール14が回転することで発生する気流(図7中の矢印W1)が壁部16aFの周囲を流れることを妨げず、ケーシング16(密閉空間A)の内部における空気の循環を盛んにすることが可能となる。

【0032】

このように本実施例において、複数の壁部116aFはそれぞれ、モータ15の回転軸の周りの一部の位相(位置)において隙間(スリット16s)が設けられている。好ましくは、複数の壁部116aFはそれぞれ、一部の位相として、モータ15の回転軸から放射方向に沿った所定の位相においてスリット16sが設けられている。ただし、複数の壁部116aFに設けられるスリット16sの位相は、互いに異なっていてもよい。また、複数の壁部116aFの全てにスリット16sを設ける必要はなく、複数の壁部116aFの少なくとも一つに関してスリット16sを設けてもよい。

【0033】

このような構成により、蛍光体ホイール14のある任意の点における圧力変動の発生を防止し、騒音の発生を抑制しつつ、蛍光体層14bの熱をケーシング16に効果的に伝達(放熱)することができる。なお、凸形状が円環状ではなく渦巻状に形成された構成された場合でも、スリットによる同様の効果が得られる。

【0034】

各実施例によれば、蛍光体ホイールを回転させるためのモータの負荷の増大を抑制しつつ、蛍光体ホイールによる発熱をケーシングの外部へ効率的に放熱することができる光源装置および投射型表示装置を提供することができる。

【0035】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

【0036】

1、1a　光源装置

11　光源

13　集光光学系

14a　円板

14b　蛍光体層(波長変換部材)

16　ケーシング

16aF、116aF　壁部

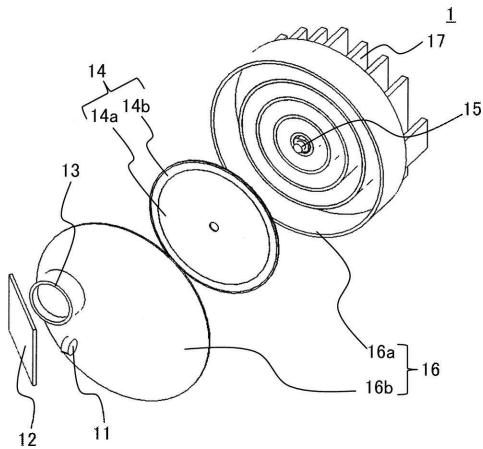
10

20

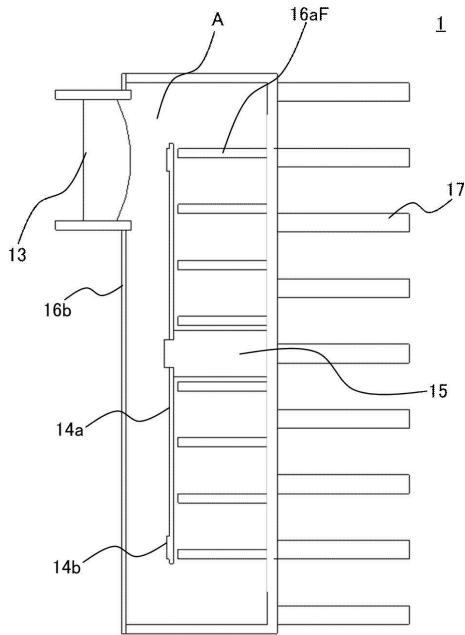
30

40

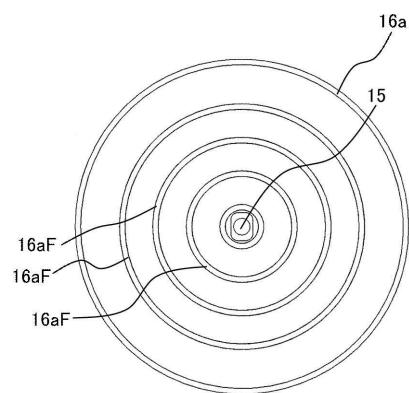
【図1】



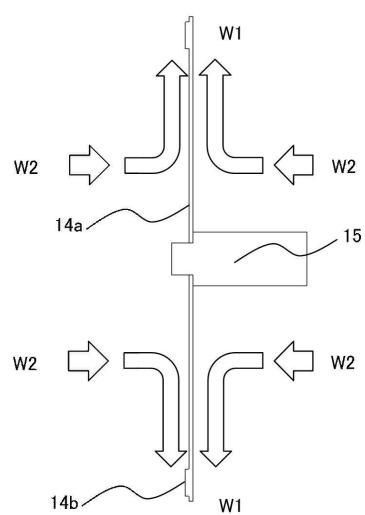
【図3】



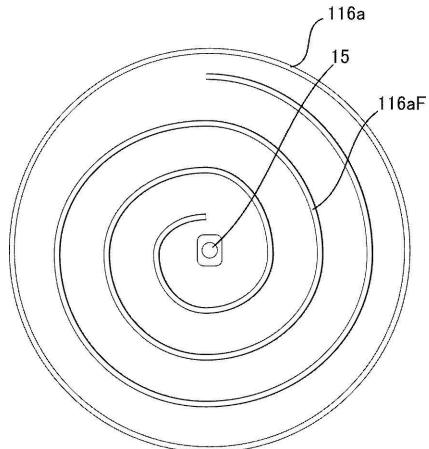
【図2】



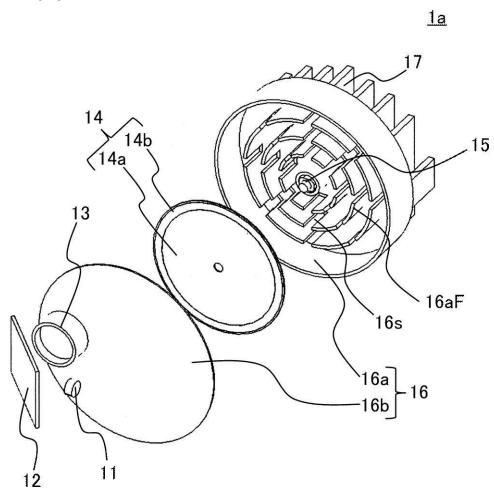
【図4】



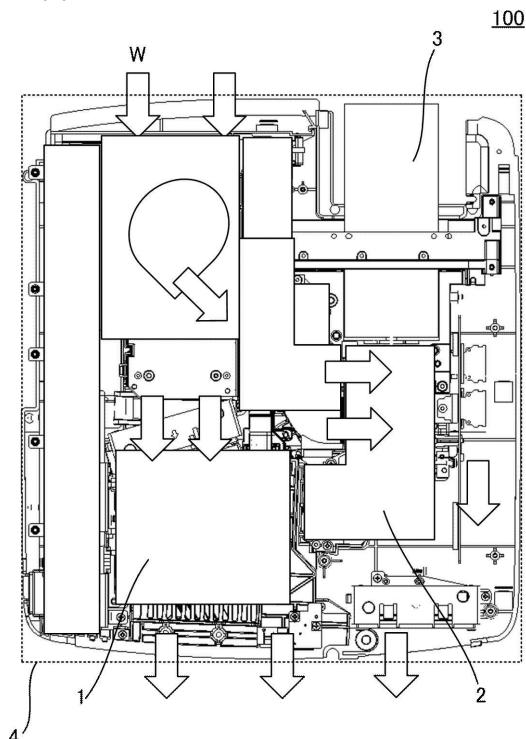
【図5】



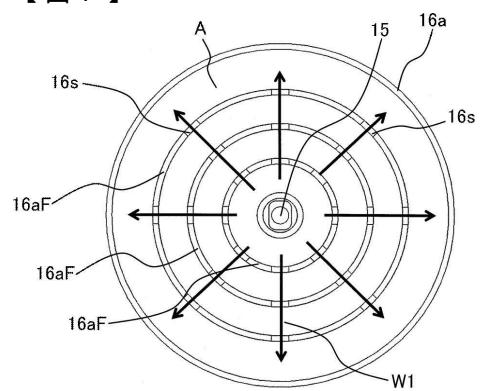
【図6】



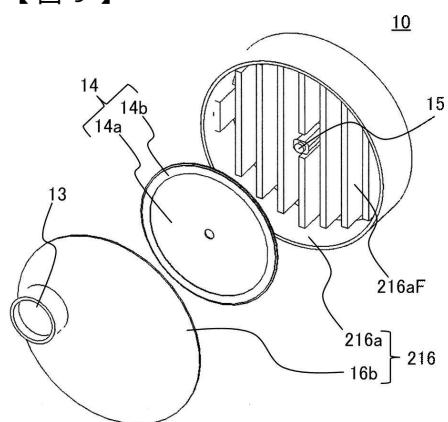
【図8】



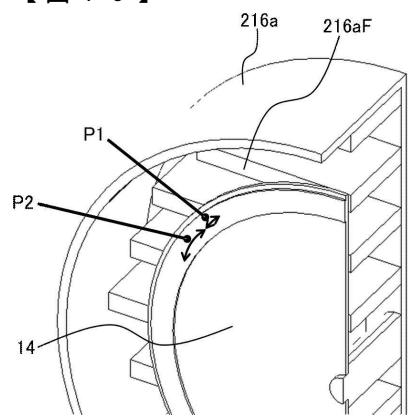
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 21 V 29/77 (2015.01) F 21 V 29/77
G 03 B 21/16 (2006.01) G 03 B 21/16

合議体

審判長 岡田 吉美

審判官 中塚 直樹

審判官 濱野 隆

(56)参考文献 特開2016-066061 (JP, A)
特開2016-110985 (JP, A)
特開2001-296608 (JP, A)
国際公開第2018/116689 (WO, A1)
国際公開第2017/098706 (WO, A1)
米国特許出願公開第2008/0079853 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/00-21/10

G03B 21/12-21/13

G03B 21/134-21/30

G03B 33/00-33/16

H04N 5/66-5/74

H05K 7/20

F21K 9/00-9/90

F21S 2/00-45/70

F21V 1/00-15/04

F21V 23/00-37/00

F21V 99/00

G02B 5/20-5/28