

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月15日(15.06.2017)



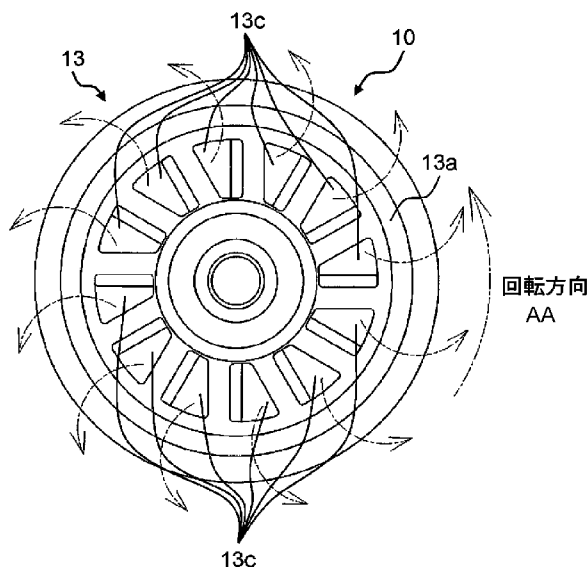
(10) 国際公開番号
WO 2017/098705 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/14 (2006.01) G03B 21/16 (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01) H04N 5/74 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/005023
 - (22) 国際出願日: 2016年11月30日(30.11.2016)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2015-241358 2015年12月10日(10.12.2015) JP
 - (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: 吉川 努(YOSHIKAWA, Tsutomu).
 - (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA, Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, JP, KE, KG, 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) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FLUORESCENT SUBSTANCE WHEEL DEVICE, LIGHT CONVERSION DEVICE PROVIDED WITH SAME, AND PROJECTION DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 蛍光体ホイール装置、およびこれを備えた光変換装置、投射型表示装置

[図8B]



AA... ROTATION DIRECTION

(57) Abstract: This fluorescent substance wheel device (10) is provided with a disk-shaped fluorescent substance wheel (13), a circulation fan (13b), a motor (14), and a case part (11). In the fluorescent substance wheel (13), an annular fluorescent substance layer (13a) is formed on a first surface, the inner periphery side thereof having a plurality of openings arranged along a circumferential direction. The circulation fan (13b) is mounted on a second surface on the opposite side of the first surface on which is provided the fluorescent substance layer (13a) in the fluorescent substance wheel (13), and blows air through the openings to the fluorescent substance layer (13a) side of the fluorescent substance wheel (13). The motor (14) rotationally drives the fluorescent substance wheel (13) and the circulation fan (13b). The case part (11) houses the fluorescent substance wheel (13), the circulation fan (13b), and the motor (14), and an air flow circulation path generated by the circulation fan (13b) is formed therein.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/098705 A1



蛍光体ホイール装置（１０）は、円板形状の蛍光体ホイール（１３）、循環ファン（１３ｂ）、モータ（１４）、ケース部（１１）を備えている。蛍光体ホイール（１３）は、円環状の蛍光体層（１３ａ）が第１の面に形成され、その内周側に周方向に沿って配置された複数の開口を有する。循環ファン（１３ｂ）は、蛍光体ホイール（１３）における蛍光体層（１３ａ）が設けられた第１の面とは反対側の第２の面に取り付けられており、開口を介して蛍光体ホイール（１３）の蛍光体層（１３ａ）側に送風する。モータ（１４）は、蛍光体ホイール（１３）および循環ファン（１３ｂ）を回転駆動させる。ケース部（１１）は、蛍光体ホイール（１３）、循環ファン（１３ｂ）、およびモータ（１４）を収納するとともに、循環ファン（１３ｂ）によって生じる空気流の循環経路が内部に形成される。

明 細 書

発明の名称：

蛍光体ホイール装置、およびこれを備えた光変換装置、投射型表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、蛍光体ホイール装置、およびこれを備えた光変換装置、投射型表示装置に関する。

背景技術

[0002] 投射表示装置には、光源としてレーザダイオードを用い、これから発せられる光で蛍光体を励起し、蛍光体から蛍光発光した光を利用しているものが知られている。しかし、蛍光体自体の光変換効率の温度特性、蛍光体を基材上に形成するためのバインダ等の耐熱性のために、温度上昇を抑える必要がある。

[0003] そこで、円板基材上に蛍光体層を形成し、それをモータに取り付け回転させることで、蛍光を発光する部分を常に移動させ、温度上昇を抑えている。しかし、塵埃が励起光に付着すると蛍光体表面に焼きつき効率が低下するおそれがある。

[0004] このため、以下の特許文献1のように、蛍光体を密閉空間に配置して防塵し、同時に冷却ファンも同じ空間に内包して冷却するのが一般的である。

[0005] このとき、一般的な冷却ファンの他に、以下の特許文献2のように、円板基材と同軸で共通の動力源を用いたものも知られている。

[0006] しかしながら、投射表示装置の高輝度化とともに、励起光も大きくなり、冷却性能が不足してきている。また、密閉空間内にモータを配置することによってモータ温度が上昇し、本来の性能を発揮できない問題も生じてくる。

[0007] このため、以下の特許文献3のように、モータ部分を密閉空間外部に露出させる方法も取られている。

[0008] しかしながら、上記従来の光変換装置では、以下に示すような問題点を有している。すなわち、上記公報に開示された光変換装置では、蛍光体ホイー

ルの表面に設けられた蛍光体層に近接する位置に、レンズを配置する必要がある。このため、例えば、特許文献2のように、冷却ファンを蛍光体ホイールに近接配置した構成では、蛍光体層に近接する位置にレンズを配置するスペースを確保することが困難である。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開2014-92599号公報
特許文献2：特開2012-181431号公報
特許文献3：特開2015-94860号公報

発明の概要

[0010] 本開示に係る蛍光体ホイール装置は、円板状の蛍光体ホイールと、循環ファンと、モータと、ケース部と、を備えている。円板状の蛍光体ホイールは、円環状の蛍光体層が第1の面に形成され、その内周側に周方向に沿って配置された複数の開口を有する。循環ファンは、蛍光体ホイールにおける蛍光体層が設けられた第1の面とは反対側の第2の面に取り付けられており、開口を介して蛍光体ホイールの蛍光体層側に送風する。モータは、蛍光体ホイールおよび循環ファンを回転駆動させる。ケース部は、蛍光体ホイール、循環ファン、およびモータを収納するとともに、循環ファンによって生じる空気流の循環経路が内部に形成される。

[0011] 本開示に係る蛍光体ホイール装置は、信頼性と光変換効率の向上を可能としつつ、レンズ等の光源光学系の配置自由度を確保するのに有効である。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、本開示の実施形態1に係る投射表示装置を示す概略図である。
[図2]図2は、図1の投射型表示装置に含まれる光変換装置の要部の構成を示す図である。
[図3]図3は、図2の光変換装置の外観斜視図である。
[図4A]図4Aは、図2の光変換装置の内部に配置された吸熱器と吸熱器に熱

的に接続された排熱器との構成を示す斜視図である。

[図4B]図4Bは、図4Aの平面図である。

[図5]図5は、図2の光変換装置の内部の構成を示す断面図である。

[図6A]図6Aは、図2の光変換装置のケース部の内面に形成されたガイドを示す斜視図である。

[図6B]図6Bは、図6Aの平面図である。

[図7A]図7Aは、図2の光変換装置に含まれる蛍光体ホイール装置の蛍光体ホイールの第1面側を示す斜視図である。

[図7B]図7Bは、図7Aの蛍光体ホイールの第2面側を示す斜視図である。

[図8A]図8Aは、図7A等を示す蛍光体ホイールを回転させて生じる空気流の流れる方向を示す側面図である。

[図8B]図8Bは、図8Aの平面図である。

[図9]図9は、図7A等を示す蛍光体ホイールの蛍光体層の部分に近接配置されるレンズを示す側面図である。

[図10]図10は、本開示の他の実施形態に係る光変換装置の内部構成を示す断面図である。

[図11]図11は、本開示のさらに他の実施形態に係る光変換装置の内部の構成を示す断面図である。

[図12A]図12Aは、本開示のさらに他の実施形態に係る光変換装置を示す斜視図である。

[図12B]図12Bは、図12Aの光変換装置を反対側から見た斜視図である。

[図13]図13は、本開示のさらに他の実施形態に係る光変換装置の内部の構成を示す側面図である。

[図14]図14は、本開示のさらに他の実施形態に係る光変換装置の内部の構成を示す断面図である。

[図15]図15は、本開示のさらに他の実施形態に係る光変換装置に含まれる吸熱器の構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。ただし、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

[0014] なお、出願人は、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

[0015] (実施形態1)

本開示の一実施形態に係る蛍光体ホイール装置、およびこれを備えた光変換装置、投射型表示装置について、図1～図9を用いて説明すれば以下の通りである。

[0016] (プロジェクタ100)

本実施形態のプロジェクタ(投射型表示装置)100は、映像信号に応じて光を変調する1つの空間光変調素子(例えば、DMD(digital mirror device)(表示素子)7)を搭載したDLP(Digital Light Processing)方式の映像表示装置であって、青色LD(レーザダイオード)(光源)2a, 2bと、各種光学部品、レーザ光によって励起された蛍光を出射する蛍光体ホイール装置10を含む光変換装置20を備えている。

[0017] なお、本実施形態のプロジェクタ100は、R・G・B3原色に対応する3つのDMD7を搭載した3チップDLP方式を採用しているが、図1では説明の便宜上、1つのDMD7だけを示しているものとする。

[0018] 本実施形態のプロジェクタ100は、図1に示すように、光源として、2つの青色LD2a, 2b、光学部品として、分離ミラー3a、ミラー3b, 3c、ダイクロイックミラー3d、ミラー3e, 3f, 3g、レンズ4a～4h、ロッドインテグレータ5、TIR(全反射)プリズム6a、カラープリズム6b、DMD7、および投射レンズ8、および光変換装置20を備え

ている。

- [0019] 青色LD 2 a, 2 bは、プロジェクタ100の光源であって、縦横それぞれ複数 ($m \times n$ 個) のLDを含むように構成されており、互いに直交する向きで配置されている。これにより、青色LD 2 a, 2 bから出射される光は、互いに直交する方向に進む。
- [0020] 分離ミラー3 aは、2つの青色LD 2 a, 2 bから出射されたレーザ光が交差する交点付近に設けられており、それぞれの青色LD 2 a, 2 bから出射されたレーザ光を2方向へ分離する。
- [0021] ミラー3 b, 3 cは、分離ミラー3 aによって分離された2方向に進むレーザ光の進行方向を、それぞれ90度変換する。
- [0022] ダイクロイックミラー3 dは、特殊な光学素材を用いて構成されており、特定の波長の光を反射するとともに、その他の波長の光を透過させる。本実施形態では、青色LD 2 a, 2 bから出射された青色レーザ光を透過させるとともに、後述する蛍光体ホイール装置10において青色レーザ光が変換された赤色光、緑色光を反射する。
- [0023] ミラー3 e, 3 f, 3 gは、ダイクロイックミラー3 dを透過、あるいは反射してきたR・G・B3原色の光を、最下流側に配置された投射レンズ8へと導く。
- [0024] レンズ4 a~4 gは、光源としての青色LD 2 a, 2 bから出射された青色レーザ光、蛍光体ホイール装置10において青色レーザ光を変換して得られる赤色光、緑色光を、集光あるいは平行化する。
- [0025] ロッドインテグレータ5は、入射光の照度を均一化する。ロッドインテグレータ5に入射された光は、ロッドインテグレータ5の内周面において全反射を繰り返し、出射面において均一な照度分布となって出射される。ロッドインテグレータ5は、ミラー3 eにおいて反射した光が入射する位置に設けられる。
- [0026] TIR (全反射) プリズム6 aは、全反射を利用して、入射してきた光の進行方向を変換する。

- [0027] カラープリズム6 bは、入射してきた光を、R・G・B 3原色に分離して、下流側に配置された各色に対応する3つのDMD 7に反射させる。
- [0028] DMD 7は、R・G・B 3原色の1色ずつに対応するように3つ設けられている。そして、DMD 7は、入射される光を映像信号で変調し、変調した光を、カラープリズム6 bを介して投射レンズ8に対して出射する。
- [0029] 投射レンズ8は、プロジェクタ100に搭載された光学部品の最下流側に配置されており、TIRプリズム6 a、DMD 7、カラープリズム6 bを介して入射された光を、図示しないスクリーンに拡大して投射する。
- [0030] 光変換装置20は、後述する青色LD 2 a、2 bから照射された青色光を、蛍光体によって赤色光と緑色光とに変換する装置であって、蛍光体ホイール装置10を備えている。なお、蛍光体ホイール装置10を含む光変換装置20の構成については、後段において詳述する。
- [0031] <プロジェクタ100による映像の投影>
- 2つの青色LD 2 a、2 bから出射されたレーザ光は、その2本のレーザ光の交点付近に配置された分離ミラー3 aによって、2方向に振り分けられる。
- [0032] そのうち、第1の青色レーザ光は、レンズ4 c、ミラー3 c、レンズ4 dを介して、ダイクロイックミラー3 dを通過する。その後、レンズ4 eを通過した後、ミラー3 eにおいて90度方向に反射されて、ロッドインテグレート5へ入射する。
- [0033] 第2の青色レーザ光は、レンズ4 a、ミラー3 b、レンズ4 bを介して、ダイクロイックミラー3 dを通過して、蛍光体ホイール装置10の蛍光体ホイール13の蛍光体層13 aに照射される。このとき、第2のレーザ光は、蛍光体層13 aの赤色蛍光体および緑色蛍光体をそれぞれ励起させて赤色光と緑色光とに変換される。
- [0034] このとき、蛍光体ホイール13は、モータ14によって回転駆動されているため、青色レーザ光が赤色蛍光体および緑色蛍光体を照射する際の焼き付きを防止することができる。

- [0035] 変換された赤色光および緑色光は、ダイクロイックミラー3 dにおいて90度方向に反射されてロッドインテグレータ5へ入射する。
- [0036] R・G・B3原色のレーザ光は、ロッドインテグレータ5において混合され、レンズ4 f、ミラー3 f、3 gを介して、TIRプリズム6 aの境界層に入射する。TIRプリズム6 aでは、全反射角であるため、R・G・B3原色のレーザ光は反射されてカラープリズム6 bへ進む。
- [0037] カラープリズム6 bでは、R・G・B3原色に分離された光が、それぞれ3個のDMD7に入射する。
- [0038] DMD7において画像を形成して反射された光線は、カラープリズム6 bによって合成され、TIRプリズム6 aの境界層を通過し、投射レンズ8に入射して、投影画面上へ映像が投影される。
- [0039] 本実施形態のプロジェクタ100では、励起光源としての青色LD2 a、2 bから出射される青色レーザ光は、蛍光体ホイール13の表面に設けられた蛍光体層13 aに含まれる赤色蛍光体および緑色蛍光体を励起して、赤色光および緑色光を生じさせる。このとき、青色レーザ光の全てのエネルギーが蛍光発光に変換されるのではなく、その一部が熱エネルギーに変換されて、赤色蛍光体および緑色蛍光体の温度を上昇させてしまう。
- [0040] ここで、蛍光体は、温度が上昇すると光変換効率が低下したり、蛍光体を蛍光体ホイール13上に固定するためのバインダが熱変色等を起こしたりしてしまうおそれがある。このため、蛍光体ホイール13をモータ14によって回転駆動させることで、蛍光体の温度上昇を抑制している。
- [0041] しかしながら、プロジェクタ100の高輝度化に伴って励起光の光も強くなり、蛍光体ホイール13を回転させるだけでは、蛍光体の部分の冷却性能が十分ではないため、蛍光体の部分に冷却風を当てて蛍光体を積極的に冷却する必要がある。
- [0042] このため、本実施形態では、図5に示すように、蛍光体ホイール13の第1の面側に蛍光体層13 aを設けるとともに、第1の面とは反対側の第2の面側に、蛍光体層13 aに対して冷却風を送る循環ファン13 bを設けてい

る。

[0043] なお、蛍光体ホイール装置 10 およびこれを備えた光変換装置 20 の構成については、後段にて詳述する。

[0044] (光変換装置 20 の構成)

本実施形態の光変換装置 20 は、図 2 に示すように、後述する蛍光体ホイール装置 10、吸熱器 21、排熱器 22、光学レンズ 23、およびヒートパイプ 24 を備えている。

[0045] 蛍光体ホイール装置 10 は、光変換装置 20 において、入射してきた青色レーザ光を蛍光体に照射することで、赤色光と緑色光とに変換する。なお、蛍光体ホイール装置 10 の詳細な構成については、後段において詳述する。

[0046] 吸熱器 21 は、図 2 に示すように、蛍光体ホイール装置 10 のケース部 11 の内部に配置されている。そして、吸熱器 21 は、光変換装置 20 内に形成される空気流が通過するフィン構造を有しており、蛍光体ホイール 13 の蛍光体層 13a において生じた熱を含む空気流から熱を吸収する。そして、吸熱器 21 は、図 3 に示すように、蛍光体ホイール装置 10 のケース部 11 に含まれる外筒部 11b、底部 11d にネジを用いて固定されている。また、吸熱器 21 は、ヒートパイプ 24 を介して、排熱器 22 と熱的に接続されている。吸熱器 21 は、図 4A および図 4B に示すように、複数のフィン 21a、固定壁（壁部）21b を有している。

[0047] 複数のフィン 21a は、熱伝導率の高い金属によって構成されており、図 4B に示すように、平面視において渦巻状に配置されている。これにより、蛍光体ホイール 13 の開口 13c を介して蛍光体ホイール 13 と蓋部 11a との間隙へ進入して来た空気流を、径方向外側へ誘導することができる。

[0048] このとき、蛍光体ホイール 13 の蓋部 11a との対向面（第 1 の面）には、蛍光体層 13a が設けられているため、蛍光体層 13a 付近に効果的に送風することで蛍光体において生じる熱を効率よく冷却することができる。そして、複数のフィン 21a の間を空気流が通過した際に、空気流に含まれる

熱がフィン21a側へ移動することで、空気流の温度を低下させることができる。

- [0049] 固定壁21bは、循環ファン13bの外周側に固定配置された吸熱器21の内周面の一部であって、蛍光体ホイール13の回転時に循環ファン13bによって生じた空気流が回転中心から放射方向に流れることを制限する。
- [0050] これにより、循環ファン13bによって生じた空気流を、効率よく蛍光体ホイール13の開口13cを通して、蛍光体層13aが形成された側へと誘導することができる。
- [0051] 排熱器22は、図2に示すように、蛍光体ホイール装置10のケース部11の外部に配置されている。そして、排熱器22は、図3等に示すように、ヒートパイプ24を介して、吸熱器21と熱的に接続されており、吸熱器21において吸熱した空気流の熱を、ケース部11の外へ排熱する。また、排熱器22は、外周面に配置された複数のフィン22aを含むフィン構造を有している。
- [0052] 複数のフィン22aは、熱伝導率の高い金属によって構成されており、図4Aおよび図4Bに示すように、ヒートパイプ24の長手方向に直交する方向に沿って複数配置されており、ケース部11の外部の空気に対して排熱する。
- [0053] 光学レンズ23は、図2および図3に示すように、ケース部11の蓋部11aに形成された開口部分に、光学レンズ保持部品23aを介して取り付けられている。そして、光学レンズ23は、図1に示すように、蛍光体ホイール13の蛍光体層13aの蛍光体を励起させる励起光を通過させるとともに、蛍光体層13aの蛍光体から発せられた発光光を集光して、ダイクロイックミラー3dの方向へ導く。
- [0054] ヒートパイプ24は、図4Aおよび図4Bに示すように、吸熱器21と排熱器22とを熱的に接続する。ヒートパイプ24の内部には、中空空間が形成されている。この中空空間には少量の水が封入されており、吸熱器21側において熱を受け取ると気化して水蒸気として排熱器22側へ移動する。排

熱器 2 2 側へ移動した水蒸気は、排熱器 2 2 において冷却されて液化し、水となる。ここで、排熱器 2 2 側において冷却されて水となった後、その水は毛細管現象によって中空空間内を移動して、再び吸熱器 2 1 側へと移動する。

[0055] つまり、ヒートパイプ 2 4 の内部では、少量の水が、吸熱器 2 1 側で気化されるとともに、排熱器 2 2 側で液化されることで、冷却媒体として機能する。

[0056] (蛍光体ホイール装置 1 0 の構成)

本実施形態の蛍光体ホイール装置 1 0 は、青色 L D 2 a, 2 b から出射された青色光 (励起光) を赤色光、緑色光に変換するための装置であって、図 2 に示すように、ケース部 1 1、蛍光体ホイール 1 3、モータ 1 4、加圧ファン 1 5 を備えている。

[0057] ケース部 1 1 は、図 2 に示すように、蛍光体ホイール 1 3、循環ファン 1 3 b、モータ 1 4、および吸熱器 2 1 等を収納する密閉空間を、円筒形状 (図 3 参照) の内部空間に形成する。そして、ケース部 1 1 は、循環ファン 1 3 b によって生じる空気流の循環経路が内部に形成される。また、ケース部 1 1 は、図 5 に示すように、略同心円状に 2 重に配置され、軸 X 方向における両端同士が連通するとともに、その間に空気流の循環経路が形成される外筒部 1 1 b および内筒部 1 1 c を有している。

[0058] さらに、ケース部 1 1 は、外気に接する箇所 of 少なくとも一部が金属によって形成されている。これにより、ケース部 1 1 内に設置された蛍光体ホイール 1 3 の蛍光体層 1 3 a の蛍光体部分に生じた熱によってケース部 1 1 内が温められた場合でも、ケース部 1 1 が熱伝導率の高い金属によって形成されているため、効率よく熱を外部へ放出することができる。

[0059] なお、金属によって形成されるケース部 1 1 の一部としては、例えば、蛍光体ホイール 1 3 側の蓋部 1 1 a であることが好ましい。

[0060] すなわち、蛍光体ホイール 1 3 の蛍光体層 1 3 a に近接配置された蓋部 1 1 a は、図 5 に示すように、蛍光体層 1 3 a の蛍光体の部分において発生し

た熱が伝達された空気流が、吸熱器 2 1 に入る前に近傍を通過する。

- [0061] これにより、蛍光体ホイール 1 3 の蛍光体層 1 3 a 付近を通過して加熱した空気流によって蓋部 1 1 a が加熱された場合でも、蓋部 1 1 a の熱を効果的に外部へ放出することができる。この結果、ケース部 1 1 を構成する他の部材（外筒部 1 1 b、内筒部 1 1 c、底部 1 1 d）と比較して、より効果的に、空気流の熱を外部へ放出することができる。
- [0062] 蓋部 1 1 a は、図 3 に示すように、略四角形の板状の部材であって、ケース部 1 1 における蛍光体ホイール 1 3 の蛍光体層 1 3 a 側の面を覆うように取り付けられている。また、蓋部 1 1 a には、上述した光学レンズ 2 3 が装填される開口部 1 1 a a（図 2 参照）が形成されている。
- [0063] 開口部 1 1 a a は、蓋部 1 1 a における蛍光体ホイール 1 3 の蛍光体層 1 3 a に対向する位置に形成された貫通穴であって、光学レンズ保持部品 2 3 a を介して、青色レーザ光および励起光（赤色、緑色）が通過する光学レンズ 2 3 が取り付けられる。
- [0064] 渦巻きガイド 1 1 a b は、図 5 に示すように、蓋部 1 1 a における蛍光体ホイール 1 3 の蛍光体層 1 3 a に対向する面に形成された凹凸として設けられている。
- [0065] 渦巻きガイド 1 1 a b の凹凸は、図 6 B に示すように、蛍光体ホイール 1 3 の回転中心と同軸状に形成された渦巻形状を有している。
- [0066] これにより、蛍光体ホイール 1 3 の第 2 の面に取り付けられた循環ファン 1 3 b によって生じた空気流を、径方向外側へ誘導して効率よく蛍光体ホイール 1 3 の蛍光体層 1 3 a 付近に送風することができる。
- [0067] 外筒部 1 1 b は、図 3 および図 6 A に示すように、ケース部 1 1 の側面を形成する略円筒状の部材である。そして、外筒部 1 1 b は、ケース部 1 1 の内部に収納される吸熱器 2 1 がケース部 1 1 の外部に設けられる排熱器 2 2 と接続される側に、開放部分が設けられている。開放部分は、蓋によって閉じられて、ケース部 1 1 内が密閉される。
- [0068] 内筒部 1 1 c は、図 5 に示すように、外筒部 1 1 b と同心円状に配置され

た円筒状の部材であって、外筒部 11b の内周側に配置されている。そして、内筒部 11c は、吸熱器 21 の内周側に隣接する位置に配置されている。さらに、内筒部 11c は、図 5 に示すように、外筒部 11b よりも軸 X 方向における寸法が小さくなるように形成されている。

[0069] これにより、図 5 に示す断面視において、外筒部 11b と内筒部 11c との間には、軸 X 方向における両端において連通した状態が形成される。

[0070] よって、蛍光体ホイール 13 の回転に伴って循環ファン 13b によって生じる空気流は、内筒部 11c の内周側から蛍光体ホイール 13 側の連通部分を通して蓋部 11a の渦巻きガイド 11ab によって、蛍光体ホイール 13 の蛍光体層 13a の付近を通してしながら径方向外側へ導かれる。そして、空気流は、図 5 に示すように、軸 X 方向下向きに移動しながら、吸熱器 21 の内部を通して冷却される。吸熱器 21 を通過して冷却された空気流は、蛍光体ホイール 13 とは反対側の連通部から再び内筒部 11c の内周面側へ戻される。

[0071] 底部 11d は、図 5 に示すように、ケース部 11 における蓋部 11a に対して軸 X 方向における反対側の面を覆うように取り付けられている。

[0072] 気流上昇ガイド 11e は、図 5 に示すように、吸熱器 21 を通過して冷却された空気流を反転上昇させるためのガイド部材であって、底部 11d におけるケース部 11 の内部空間側の面に設けられている。そして、気流上昇ガイド 11e は、軸 X を中心とする略円錐形状を有しており、外周側から内周側へ流れてきた空気流を、循環ファン 13b および加圧ファン 15 の風力によって上昇させるように導く。

[0073] 蛍光体ホイール 13 は、図 7A および図 7B に示すように、モータ 14 によって回転駆動される円板状の回転部材であって、蛍光体層 13a、循環ファン 13b、開口 13c を備えている。

[0074] 蛍光体層 13a は、光学レンズ 23 に対向する面に、円環状に蛍光体が塗布されて形成されている。そして、蛍光体層 13a は、青色 LD 2a, 2b から出射された青色レーザー光を、赤色光と緑色光とに変換する。

- [0075] これにより、蛍光体ホイール13から、赤色光と緑色光とを出射させることができる。
- [0076] 循環ファン13bは、図5に示すように、ケース部11内において、蛍光体ホイール13の蛍光体層13aの蛍光体を励起させた際に生じる熱を排出するための空気流を形成する。そして、循環ファン13bは、図7Bに示すように、蛍光体ホイール13における蛍光体層13aが形成された第1の面とは反対側の第2の面に設けられている。
- [0077] ここで、蛍光体ホイール13が回転駆動されると、蛍光体ホイール13と一体化した循環ファン13bによって、図8Aに示すように、軸方向上向きに空気流が発生する。
- [0078] 本実施形態では、蛍光体ホイール13における循環ファン13bに対応する位置に、開口13cが形成されている。このため、循環ファン13bによって生じた空気流は、開口13cを介して蛍光体ホイール13の蛍光体層13a側へ送られる。
- [0079] また、循環ファン13bによって生じた空気流は、ケース部11内に形成される密閉空間において、蛍光体ホイール13の蛍光体層13a付近で加熱された後、外筒部11bと内筒部11cとの間の空間に配置された吸熱器21を通過する。
- [0080] このとき、加熱された空気が吸熱器21に接続されたヒートパイプ24内の少量の水との間で熱交換を行って冷却される。その後、冷却された空気が、内筒部11cの内周側において移動し、開口13cを介して、蛍光体ホイール13の蛍光体層13a側に向けて送出される。
- [0081] これにより、蛍光体ホイール13の蛍光体層13aの蛍光体を、効果的に冷却することができる。
- [0082] 開口13cは、図7Aに示すように、蛍光体ホイール13の第1の面に設けられた円環状の蛍光体層13aの内周側に複数設けられている。そして、開口13cは、略扇形形状を有しており、軸Xを中心に周方向に沿って複数配置されている。開口13cは、上述した循環ファン13bが取り付けられ

た位置に対応する位置にそれぞれ設けられている。

[0083] これにより、循環ファン13bによって生じた空気流は、図7Bに示すように、開口13cを通過して、蛍光体層13aが形成された第1の面側へと導かれるとともに、遠心力によって周方向外側へ移動する。

[0084] モータ14は、図9に示すように、蛍光体ホイール13の回転軸と接続されており、蛍光体ホイール13および循環ファン13bを回転駆動させる。そして、モータ14は、図5に示すように、吸熱器21によって冷却された空気流の流路上に配置されている。

[0085] これにより、蛍光体ホイール13を連続回転させる際に、モータ14に熱が生じた場合でも、モータ14を冷却風によって効果的に冷やすことができる。

[0086] 加圧ファン15は、ケース部11内に形成される空気流の循環経路内に配置されており、循環経路における空気流の流れる方向に沿って送風する。すなわち、加圧ファン15は、図5に示すように、循環ファン13bによって生成される空気流の流れる方向に沿って、送風するように配置されている。また、加圧ファン15は、ケース部11内における蛍光体ホイール13と気流上昇ガイド11eとの間の位置に配置されている。

[0087] これにより、循環ファン13bによって生成される空気流の循環経路において、最も下流側に加圧ファン15を配置することで、循環ファン13bによって生成された空気流が最も弱くなる最下流側の位置において空気流を強めることができる。

[0088] この結果、ケース部11内において熱が発生する蛍光体ホイール13の蛍光体層13aの付近、モータ14の付近等における空気流の流速を上昇させて、冷却効果をさらに高めることができる。

[0089] <循環ファン13bによって生じた空気流の循環>

本実施形態では、上述したように、蛍光体ホイール装置10に搭載された蛍光体ホイール13の第2の面側に設けられた循環ファン13bが、蛍光体ホイール13の回転に伴って一体化した状態で回転することで、ケース部1

1 内において空気流を生じさせる。

[0090] すなわち、循環ファン13bによって生じた空気流は、図5に示すように、図中上向きに形成され、蛍光体ホイール13の開口13cを通過する。

[0091] なお、循環ファン13bによって形成された空気流は、遠心力等によって径方向外側へ移動する流れを持つが、循環ファン13bの径方向外側に近接配置された吸熱器21の固定壁21bによって、径方向外側への流れが抑制される。これにより、循環ファン13bの径方向外側への空気の流れを抑制して、空気流を効率よく開口13cへと導くことができる。

[0092] 次に、蛍光体ホイール13の開口13cを通過した空気流は、ケース部11の蓋部11aの内側の面に形成された渦巻きガイド11abと遠心力によって、回転軸を中心とする径方向外側へと送られる。

[0093] このとき、蛍光体ホイール13の蛍光体層13aに沿って移動する空気流は、蛍光体層13aの表面付近を通過する際に、蛍光体の熱によって加熱される。

[0094] 次に、蛍光体によって加熱された空気流は、蓋部11aの内側の面によって、図5中の下向きに移動して、吸熱器21のフィン21aの隙間を通過する。

[0095] このとき、吸熱器21では、加熱された空気流から熱を吸収して冷却する。

[0096] 次に、吸熱器21において冷却された空気流は、吸熱器21の軸X方向における下端部から底部11dの面に沿って移動し、気流上昇ガイド11eによって蛍光体ホイール13側へと誘導される。

[0097] このとき、図5に示すように、気流上昇ガイド11eによって上昇した空気流は、加圧ファン15によって流速を上げて移動する。

[0098] 次に、加圧ファン15によって流速が上がった空気流は、モータ14の付近を流れてモータ14を冷却した後、再び、循環ファン13bへと移動する。

[0099] これにより、循環ファン13bによって生じた空気流によって、蛍光体ホ

イール 13 の蛍光体層 13 a の蛍光体が発生させる熱を効果的に冷却することができる。

[0100] ここで、蛍光体ホイール 13 の蛍光体層 13 a において発生する熱を効果的に冷却するためには、蛍光体層 13 a の正面から直接的に送風する位置にファンを設けるのが一般的である。しかし、このような構成では、ファンの配置によって、図 9 に示すように、蛍光体ホイール 13 の蛍光体層 13 a に対して近接配置される光学レンズ 23 を設けるスペースが確保できなくなる、あるいは装置が大型化してしまうおそれがある。

[0101] 本実施形態の蛍光体ホイール装置 10 およびこれを備えた光変換装置 20 では、上述したように、蛍光体ホイール 13 の蛍光体層 13 a を冷却するための空気流を形成するための循環ファン 13 b を、蛍光体ホイール 13 における蛍光体層 13 a とは反対側の面に設けている。さらに、本実施形態では、循環ファン 13 b によって生じる空気流を、蛍光体層 13 a 側に導くために、蛍光体ホイール 13 の循環ファン 13 b に対応する位置に開口 13 c を設けている。

[0102] これにより、蛍光体ホイール 13 の蛍光体層 13 a 側には光学レンズ 23 を設けるスペースを確保するとともに、蛍光体層 13 a とは反対側の第 2 の面に設けられた循環ファン 13 b によって、蛍光体層 13 a 付近を通過する空気流も形成することができる。

[0103] この結果、装置の大型化を招くことなく、循環ファン 13 b と光学レンズ 23 とを共存させるとともに、蛍光体層 13 a の蛍光体において生じる熱を効果的に冷却することができる。

[0104] [他の実施形態]

以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、開示の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0105] (A)

上記実施形態では、循環ファン 13 b によって生じる空気流をケース部 1

1 内において効率よく循環させるために、図 5 等に示すように、蛍光体ホイール 1 3 の下部空間に、加圧ファン 1 5 を設けた例を挙げて説明した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。

[0106] 例えば、図 1 0 に示すように、ケース部 1 1 内に加圧ファンを持たない蛍光体ホイール装置 1 1 0、光変換装置 1 2 0 であってもよい。

[0107] この場合には、蛍光体ホイール 1 3 の蛍光体層 1 3 a とは反対側の面に設けられた循環ファン 1 3 b によって生じる空気流によって、蛍光体層 1 3 a において発生した熱を含む空気を吸熱器 2 1 において冷却すればよい。

[0108] ただし、吸熱器 2 1 内を通過する空気流を効率よく循環させるためには、循環ファン 1 3 b によって生じる風力だけでは弱い場合がある。このため、例えば、圧力損失が大きいフィン構造を有する吸熱器の場合には、上記実施形態のように、循環ファン 1 3 b によって生じる空気流と同じ方向に送風する加圧ファン 1 5 を設けることがより好ましい。

[0109] (B)

上記実施形態では、図 5 等に示すように、ケース部 1 1 内における蛍光体ホイール 1 3 の下部空間であって底部 1 1 d の上面に、空気流を上昇させるための気流上昇ガイド 1 1 e を設けた例を挙げて説明した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。

[0110] 例えば、図 1 1 に示すように、気流上昇ガイド 1 1 e を持たない蛍光体ホイール装置 2 1 0、光変換装置 2 2 0 であってもよい。

[0111] この場合には、吸熱器 2 1 を通過した空気流を上昇させるための力が、循環ファン 1 3 b による風力だけに依存する構成となるため、十分に空気流を循環させることが困難になるおそれがある。

[0112] このため、上記実施形態のように、循環ファン 1 3 b によって生じる空気流と同じ方向に送風する加圧ファン 1 5 を設けてもよい。これにより、気流上昇ガイドを持たない構成であっても、ケース部 1 1 内において空気流を十分に循環させることができる。

[0113] (C)

上記実施形態では、図2等に示すように、蛍光体ホイール13の蛍光体層13aにおいて生じた熱を、空気を媒体として吸熱器21において吸熱した後、吸熱器21とヒートパイプ24を介して熱的に接続された排熱器22から外部へ排出する例を挙げて説明した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。

[0114] 例えば、図12Aおよび図12Bに示すように、蛍光体ホイール装置310および光変換装置320を内包するケース部311の外面に、外壁フィン311aを設けて、蛍光体ホイールの蛍光体層において生じる熱を、外壁フィン311aを介して放熱してもよい。

[0115] この構成では、排熱器22における排熱機能に加えて、ケース部311の外壁フィン311aからの放熱機能も備えることができるため、さらに効率よく、蛍光体層の部分で生じる熱を外部へと排出することができる。

[0116] (D)

上記実施形態では、図5等に示すように、蛍光体ホイール13に設けられた循環ファン13bによって生じる空気流が、径方向外側へ送られることを抑制するために、吸熱器21の内周面を固定壁21bとして用いた例を挙げて説明した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。

[0117] 例えば、図13に示すように、固定壁21bの代わりに、蛍光体ホイール413における循環ファン13bが設けられた側の面に、円環状の回転壁413aを設けた蛍光体ホイール装置410であってもよい。

[0118] この蛍光体ホイール装置410では、蛍光体ホイール413とともに一体化した状態で回転する回転壁413aによって、循環ファン13bによって生じる空気流が径方向外側へと流れることを抑制することができるため、空気流を効率よく、開口13cを介して蛍光体層13a側へと導くことができる。

[0119] (E)

上記実施形態では、蛍光体ホイール13の蛍光体層13aにおいて生じた熱を、ヒートパイプ24を介して熱的に接続された吸熱器21と排熱器22

とによって外部へ排出する例を挙げて説明した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。

[0120] 例えば、図14に示すように、吸熱器521と排熱器522とが直接接続されており、ヒートパイプを持たない構成の光変換装置520であってもよい。

[0121] この場合でも、吸熱器521と排熱器522とが、ケース部11の隔壁を貫いて熱的に接続されているため、蛍光体ホイール13の蛍光体層13aにおいて生じた熱を、循環ファン13bによってケース部11内を循環させながら吸熱器521および排熱器522において外部へ排出することができる。

[0122] (F)

上記実施形態では、図4Bに示すように、吸熱器21が渦巻状に配置された複数のフィン21aによって構成されるフィン構造を備えている例を挙げて説明した。しかし、本開示は、これに限定されるものではない。

[0123] 例えば、図15に示すように、放射状に配置された複数のフィン121aによって構成されるフィン構造を備えた吸熱器121を用いてもよい。

[0124] この場合でも、蛍光体ホイール13に取り付けられた循環ファン13bによって生じる空気流を吸熱器121のフィン構造内を通過させて、効率よく冷却することができる。

[0125] (G)

上記実施形態では、3つのDMD7を含む3チップDLP方式のプロジェクタ100に、本開示の蛍光体ホイール装置10および光変換装置20を搭載した例を挙げて説明した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。

[0126] 例えば、1つのDMDとカラーホイールとを組み合わせた1チップDLP方式のプロジェクタに、本開示の蛍光体ホイール装置、光変換装置を搭載してもよい。

[0127] (H)

上記実施形態では、DLP方式のプロジェクタ100に、本開示の蛍光体ホイール装置10および光変換装置20を搭載した例を挙げて説明した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。

[0128] 例えば、LCD (Liquid Crystal Display) やLCOS (Liquid Crystal on Silicon) を用いた液晶方式のプロジェクタに、本開示の蛍光体ホイール装置、光変換装置を搭載してもよい。

[0129] (1)

上記実施形態では、本開示に係る投射型表示装置として、プロジェクタ100を例として挙げて説明した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。

[0130] 例えば、プロジェクタ以外にも、リアプロジェクションテレビ等、他の投射型表示装置に対して本開示の構成を適用してもよい。

産業上の利用可能性

[0131] 本開示の光変換装置は、蛍光体部分に生じる熱を効率よく冷却することで、信頼性と変換効率の向上を可能としつつ、レンズ等の光源光学系の配置自由度を確保することができるという効果を奏することから、投射型表示装置等に搭載される光変換装置として広く適用可能である。

符号の説明

- [0132] 2 a, 2 b 青色LD (光源)
3 a 分離ミラー (光学部品)
3 b, 3 c ミラー (光学部品)
3 d ダイクロイックミラー (光学部品)
3 e, 3 f, 3 g ミラー (光学部品)
4 a ~ 4 h レンズ (光学部品)
5 ロッドインテグレータ (光学部品)
6 a TIR (全反射) プリズム (光学部品)
6 b カラープリズム (光学部品)

- 7 DMD (表示素子)
- 8 投射レンズ
- 10 蛍光体ホイール装置
- 11 ケース部
 - 11a 蓋部
 - 11a a 開口部
 - 11a b 渦巻きガイド
 - 11b 外筒部
 - 11c 内筒部
 - 11d 底部
 - 11e 気流上昇ガイド
- 13 蛍光体ホイール
 - 13a 蛍光体層
 - 13b 循環ファン
 - 13c 開口
- 14 モータ
- 15 加圧ファン
- 20 光変換装置
- 21 吸熱器
 - 21a フィン
 - 21b 固定壁 (壁部)
- 22 排熱器
 - 22a フィン
- 23 光学レンズ
 - 23a 光学レンズ保持部品
- 24 ヒートパイプ
- 100 プロジェクタ (投射型表示装置)
- 110 蛍光体ホイール装置

- 1 2 0 光変換装置
- 1 2 1 吸熱器
- 1 2 1 a フィン
- 2 1 0 蛍光体ホイール装置
- 2 2 0 光変換装置
- 3 1 0 蛍光体ホイール装置
- 3 1 1 ケース部
- 3 1 1 a 外壁フィン
- 3 2 0 光変換装置
- 4 1 0 蛍光体ホイール装置
- 4 1 3 蛍光体ホイール
- 4 1 3 a 回転壁（壁部）
- 5 2 0 光変換装置
- 5 2 1 吸熱器
- 5 2 2 排熱器

請求の範囲

- [請求項1] 円環状の蛍光体層が第1の面に形成され、その内周側に周方向に沿って配置された複数の開口を有する円板状の蛍光体ホイールと、
前記蛍光体ホイールにおける前記蛍光体層が設けられた前記第1の面とは反対側の第2の面に取り付けられており、前記開口を介して前記蛍光体ホイールの前記蛍光体層側に送風する循環ファンと、
前記蛍光体ホイールおよび前記循環ファンを回転駆動させるモータと、
前記蛍光体ホイール、前記循環ファン、および前記モータを収納するとともに、前記循環ファンによって生じる空気流の循環経路が内部に形成されるケース部と、
を備えた蛍光体ホイール装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の蛍光体ホイール装置と、
前記蛍光体ホイールの前記蛍光体層の付近に生じた熱を吸収する吸熱器と、
前記吸熱器と熱的に接続されており、前記空気流の熱を前記ケース部の外へ排熱する排熱器と、
前記ケース部に形成された開口部分に取り付けられており、前記蛍光体層の蛍光体を励起させる励起光を通過させるとともに、前記蛍光体層の蛍光体から発せられた発光光を集光する光学レンズと、
を備えている光変換装置。
- [請求項3] 前記ケース部は、略同心円状に2重に配置されその両端同士が連通するとともに、その間に前記循環経路が形成される内筒部および外筒部を、有している、
請求項2に記載の光変換装置。
- [請求項4] 前記循環ファンは、前記外筒部と前記内筒部との間の空間に配置された前記吸熱器に高温空気を通わせて低温空気とした後、前記低温空気を前記内筒部の内側から前記蛍光体ホイールに向けて送出して前

記蛍光体層を冷却する、

請求項 3 に記載の光変換装置。

[請求項5] 前記モータは、前記吸熱器によって冷却された前記空気流の流路上に配置されている、

請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の光変換装置。

[請求項6] 前記吸熱器は、渦巻状に配置された複数のフィンを含むフィン構造を有している、

請求項 2 から 5 のいずれか 1 項に記載の光変換装置。

[請求項7] 前記吸熱器は、放射状に配置された複数のフィンを含むフィン構造を有している、

請求項 2 から 5 のいずれか 1 項に記載の光変換装置。

[請求項8] 前記循環経路内に配置されており、前記循環経路における前記空気流の流れる方向に沿って送風する加圧ファンを、さらに備えている、

請求項 2 から 7 のいずれか 1 項に記載の光変換装置。

[請求項9] 前記ケース部は、外気に接する箇所ของ少なくとも一部が金属によって形成されている、

請求項 2 から 8 のいずれか 1 項に記載の光変換装置。

[請求項10] 前記ケース部は、外表面における少なくとも一部に形成されたフィン構造を有している、

請求項 2 から 9 のいずれか 1 項に記載の光変換装置。

[請求項11] 前記吸熱器と前記排熱器とを接続するヒートパイプを、さらに備えている、

請求項 2 から 10 のいずれか 1 項に記載の光変換装置。

[請求項12] 前記吸熱器および前記排熱器は、一体構造であって、前記ケース部の隔壁を貫いて熱的に接続されている、

請求項 2 から 11 のいずれか 1 項に記載の光変換装置。

[請求項13] 前記循環ファンの外周側に設けられており、前記循環ファンからの気流が前記循環ファンの回転中心から放射方向に流れることを制限す

る円環状の壁部を、さらに備えている、

請求項 2 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の光変換装置。

[請求項14] 前記壁部は、前記循環ファンの外周側に固定配置されている、

請求項 1 3 に記載の光変換装置。

[請求項15] 前記壁部は、前記蛍光体ホイールまたは前記循環ファンと連結され

て一体的に回転する、

請求項 1 3 に記載の光変換装置。

[請求項16] 請求項 2 から 1 5 のいずれか 1 項に記載の光変換装置と、

前記蛍光体層の蛍光体を励起させる光を照射する光源と、

前記光源から照射された光を用いて投射画像を形成する表示素子と

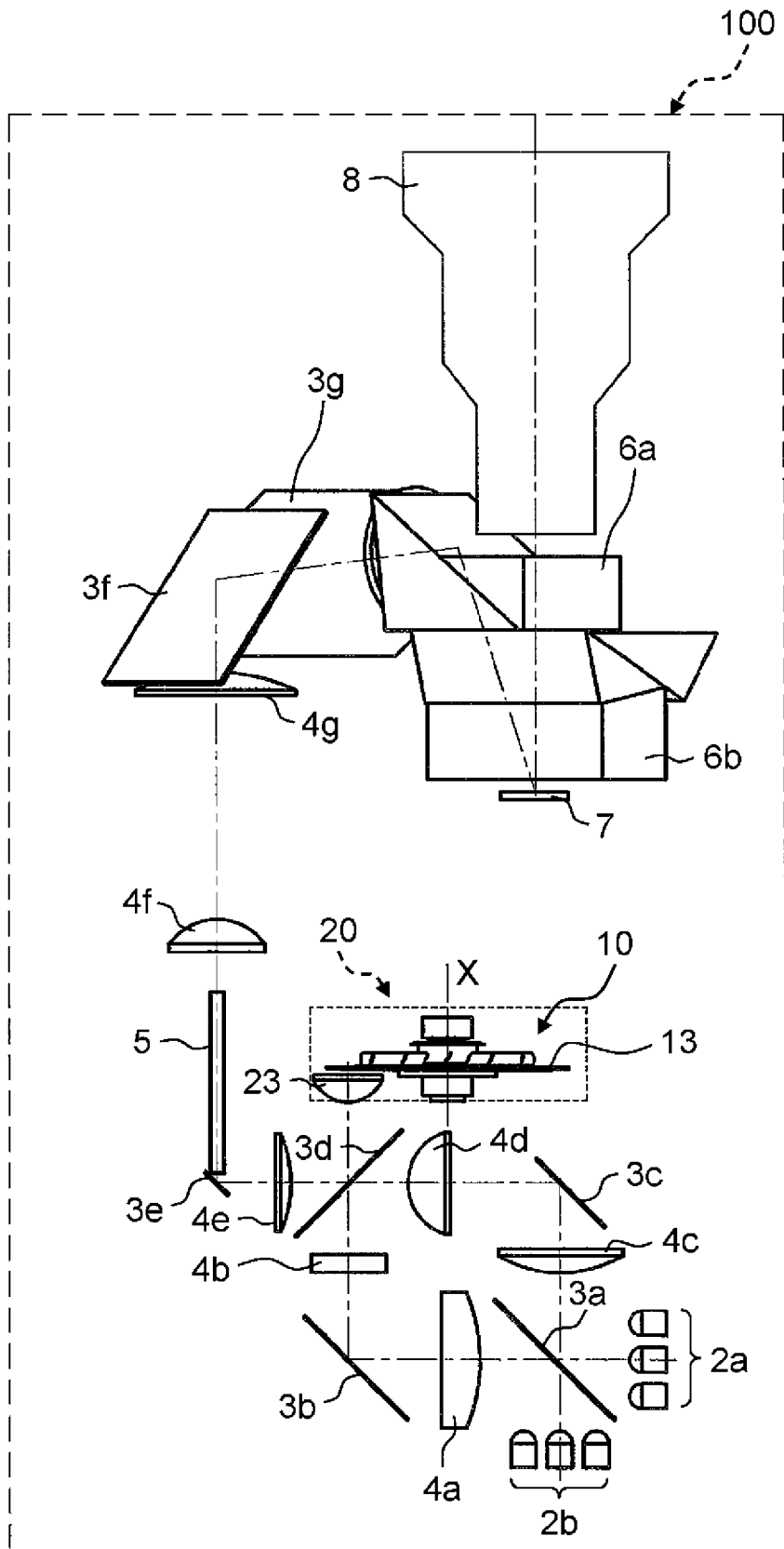
、

前記光源、前記光変換装置、および前記表示素子を光学的に接続す

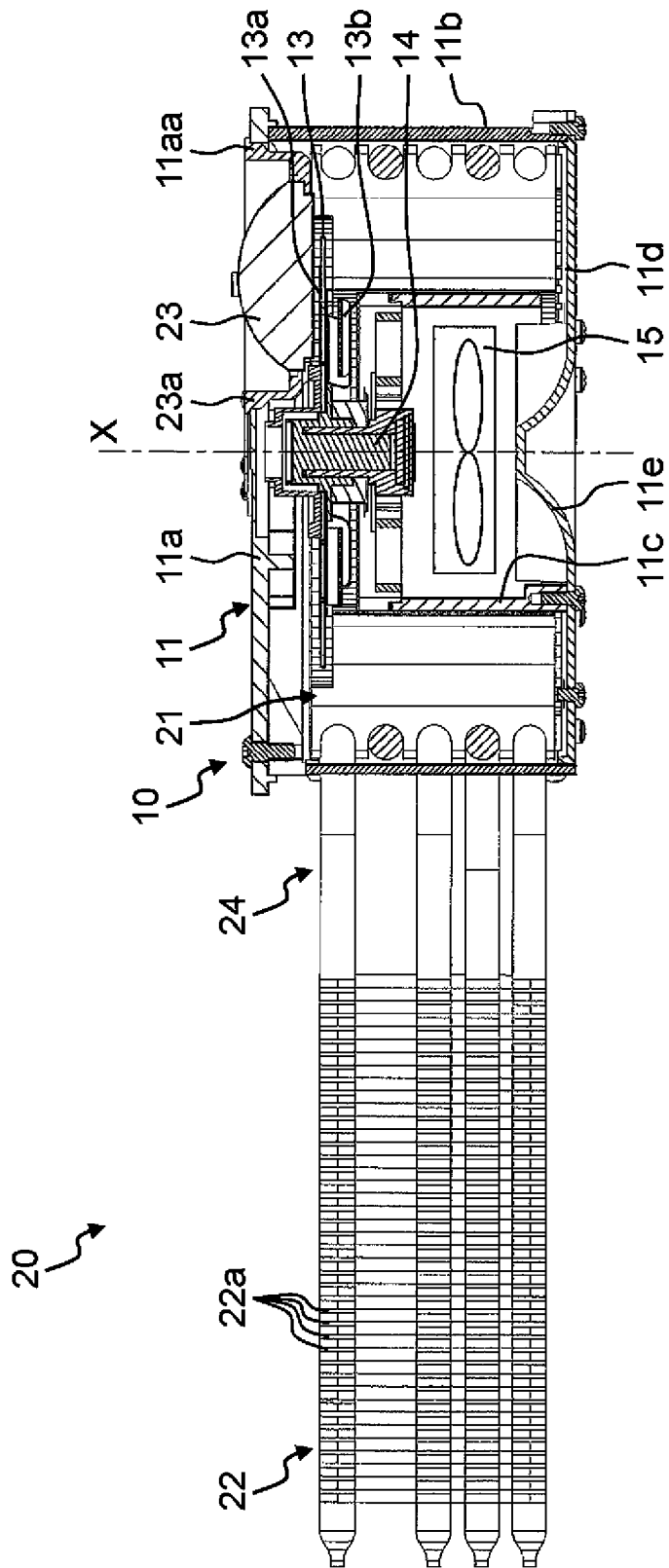
る光学部品と、

を備えた投射型表示装置。

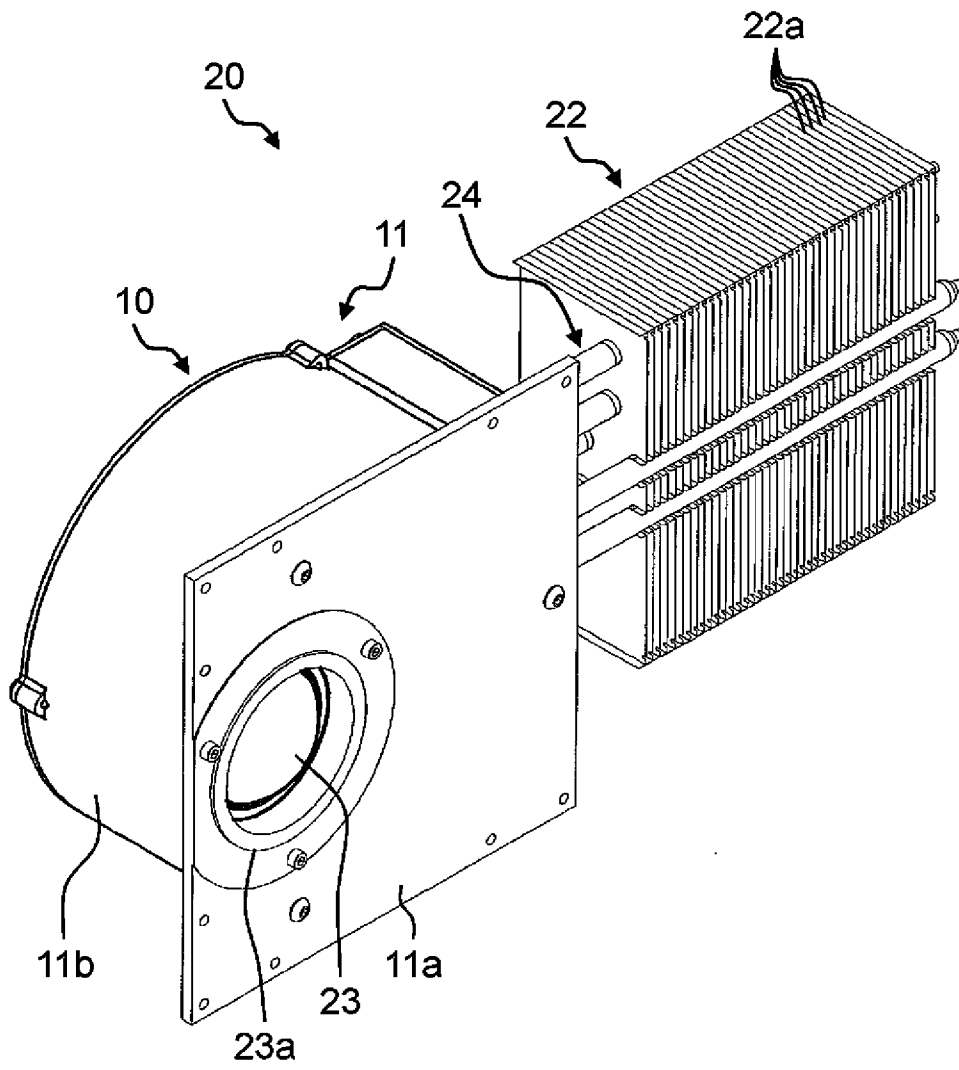
[図1]



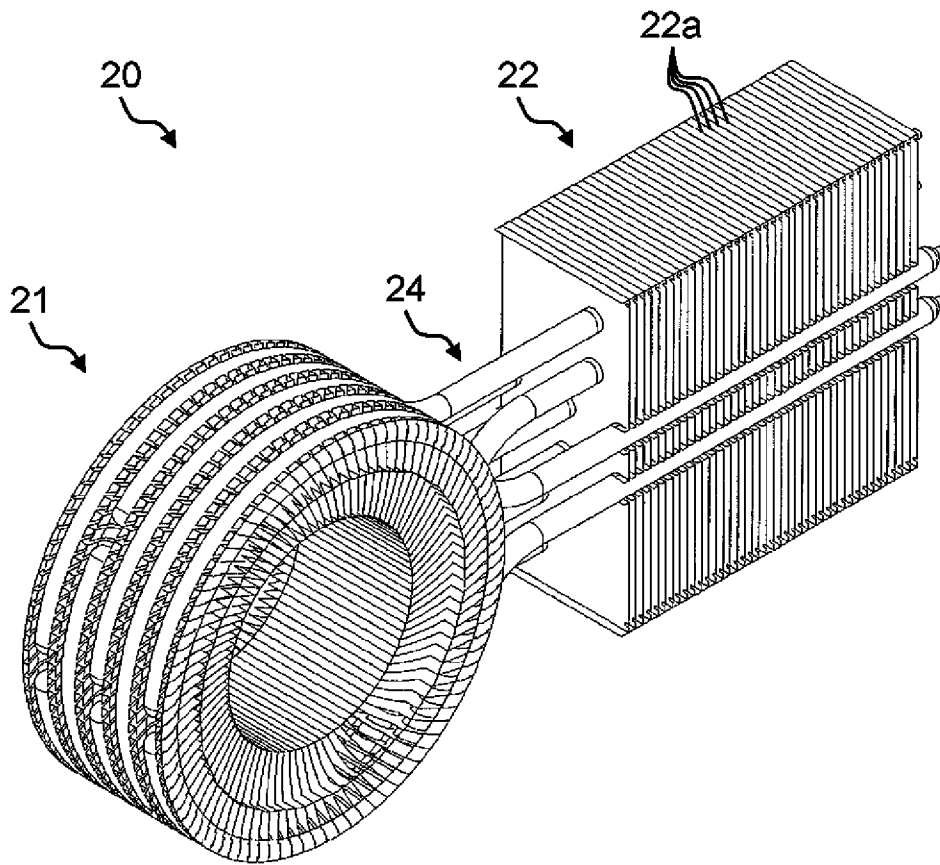
[図2]



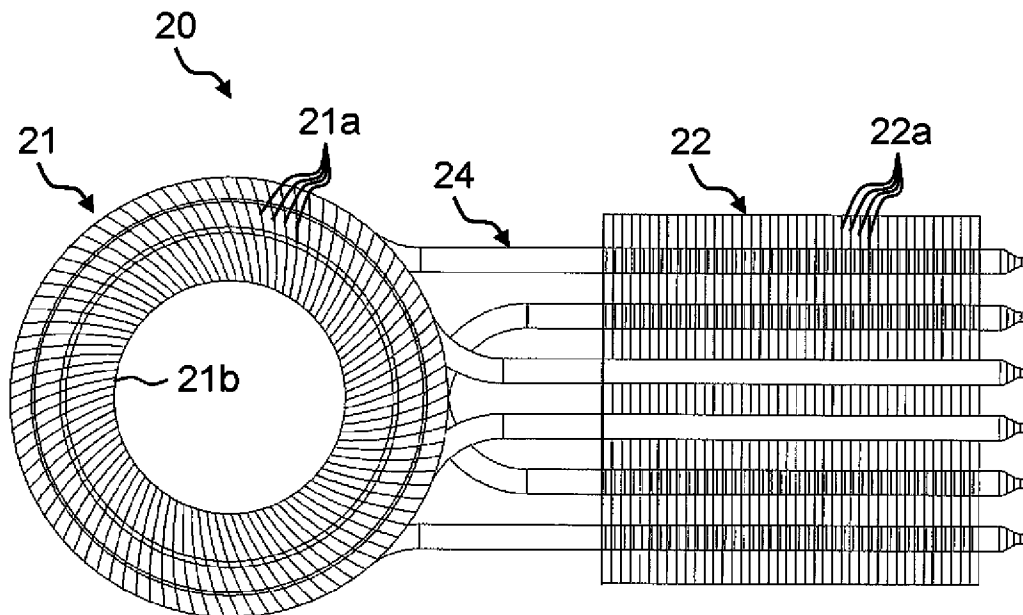
[図3]



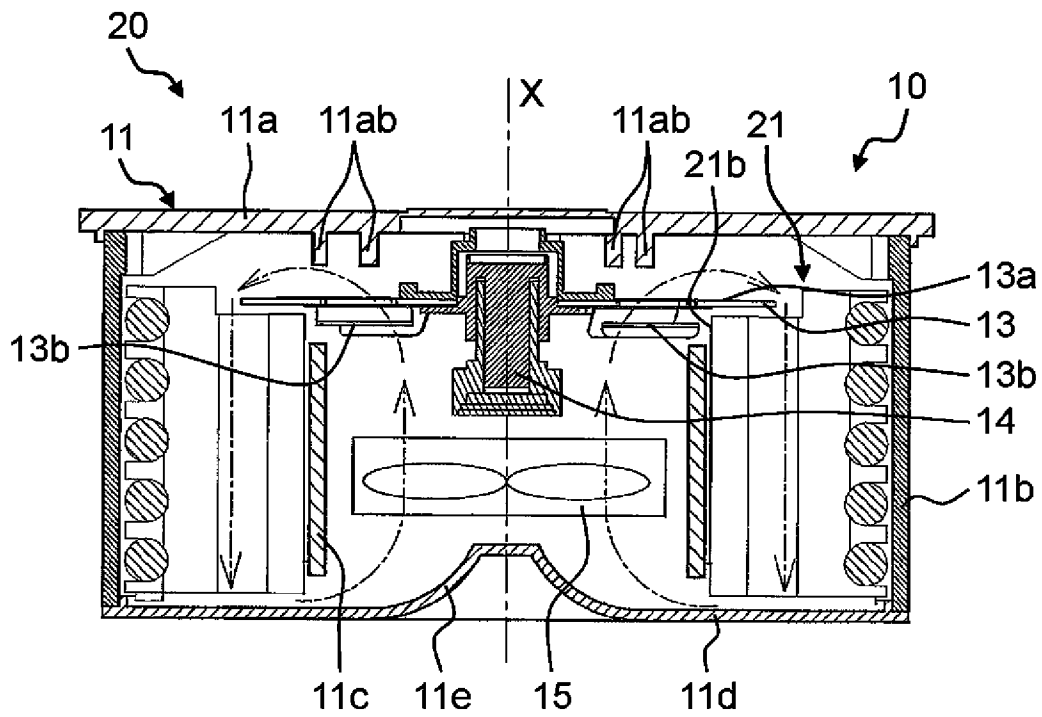
[図4A]



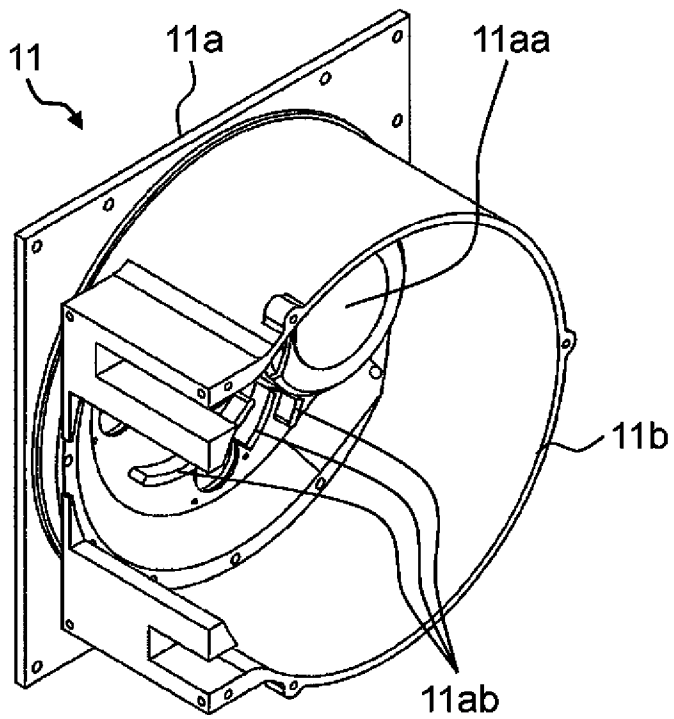
[図4B]



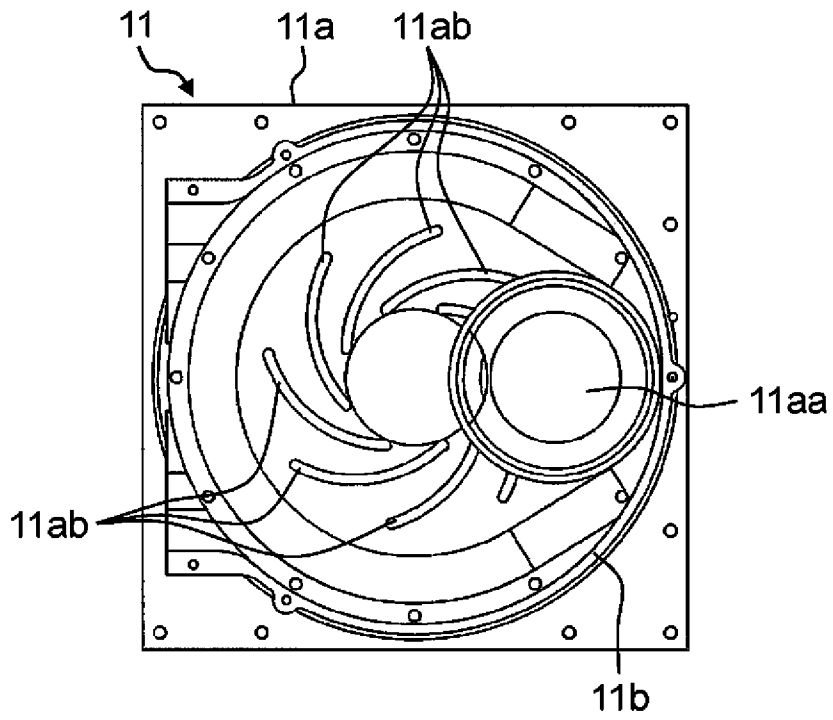
[図5]



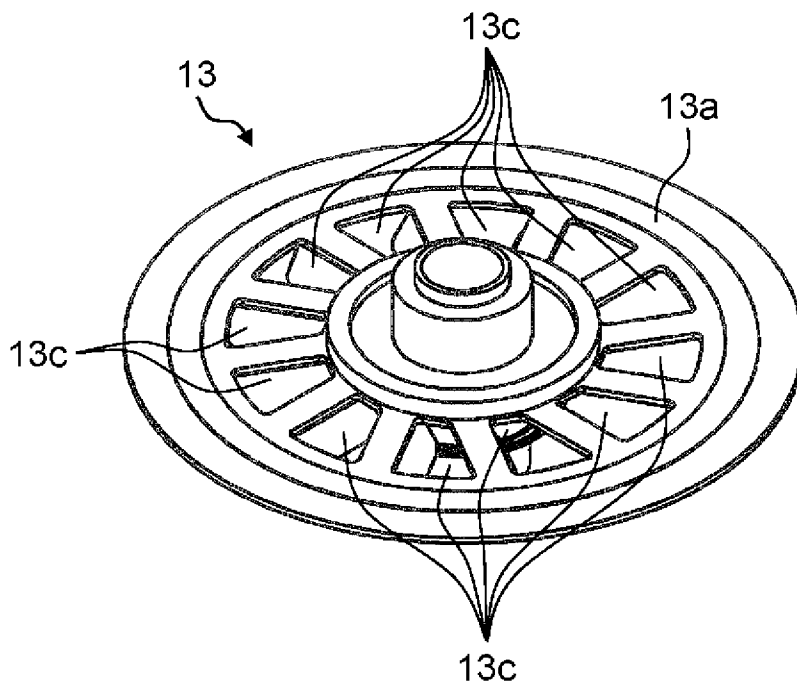
[図6A]



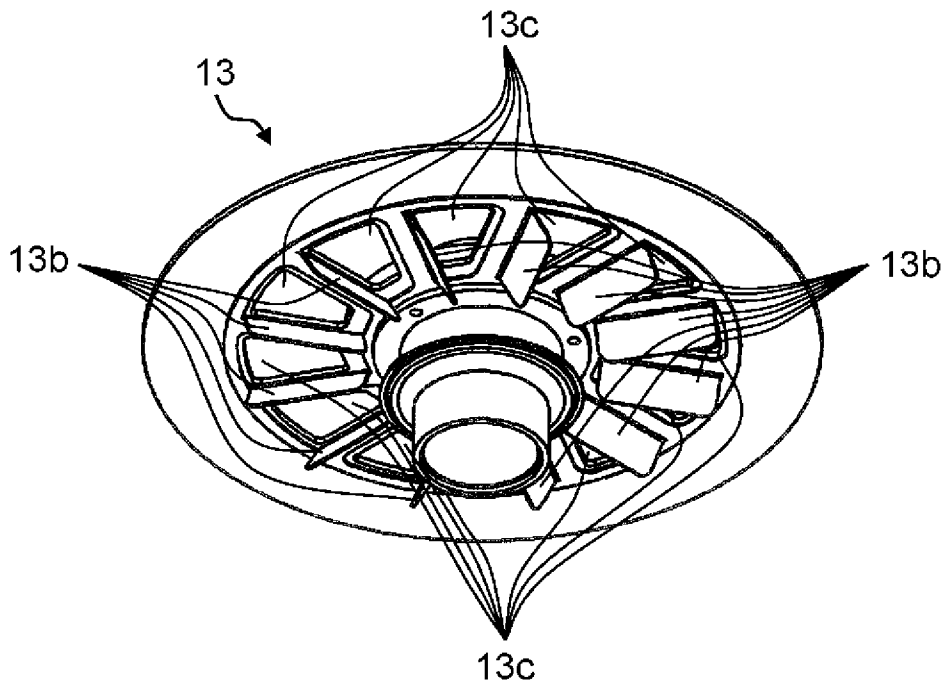
[図6B]



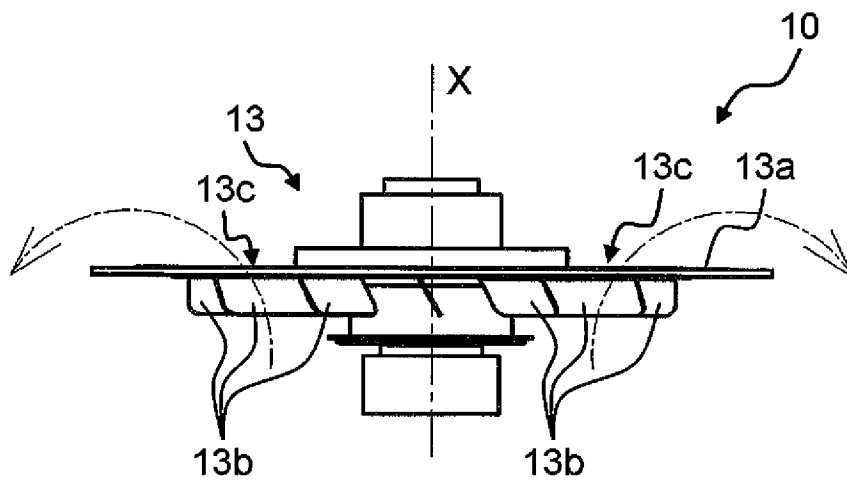
[図7A]



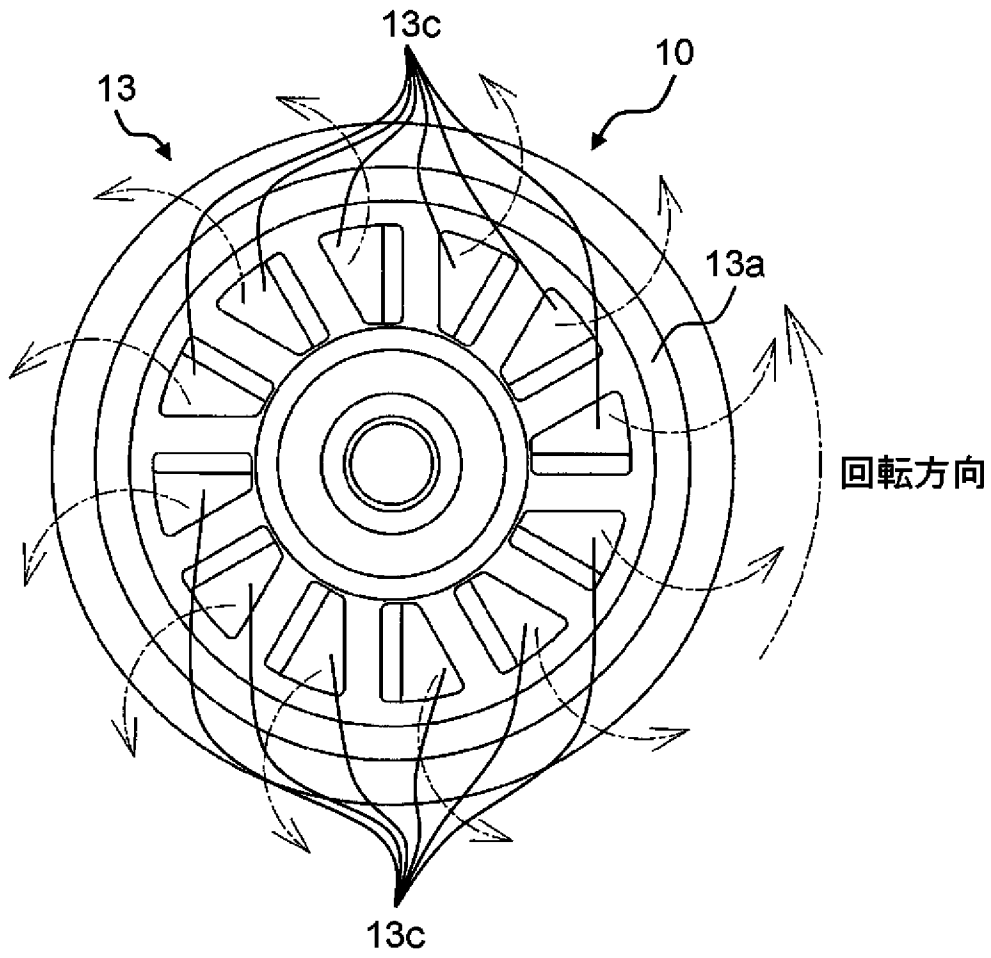
[図7B]



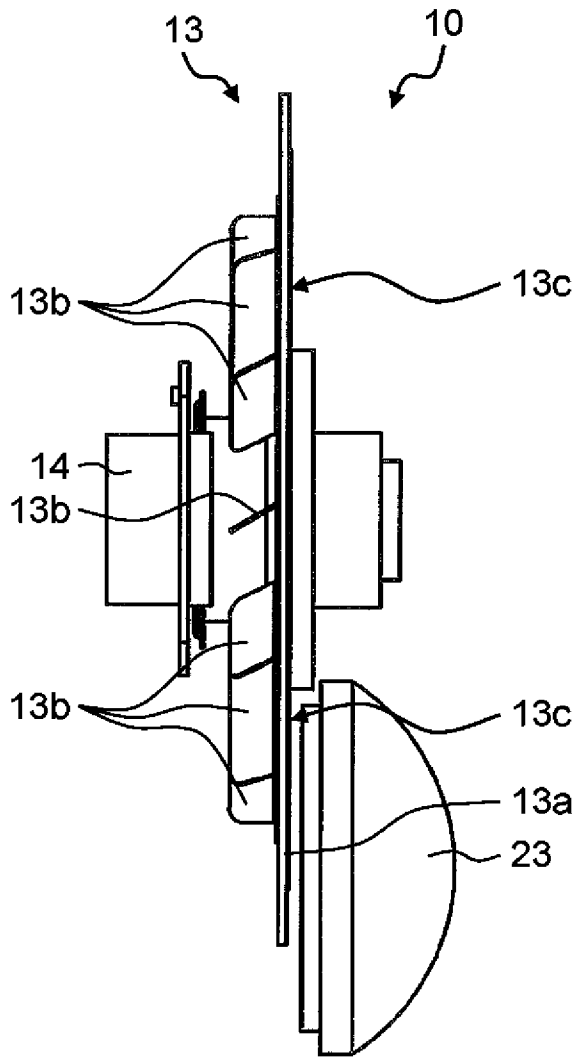
[図8A]



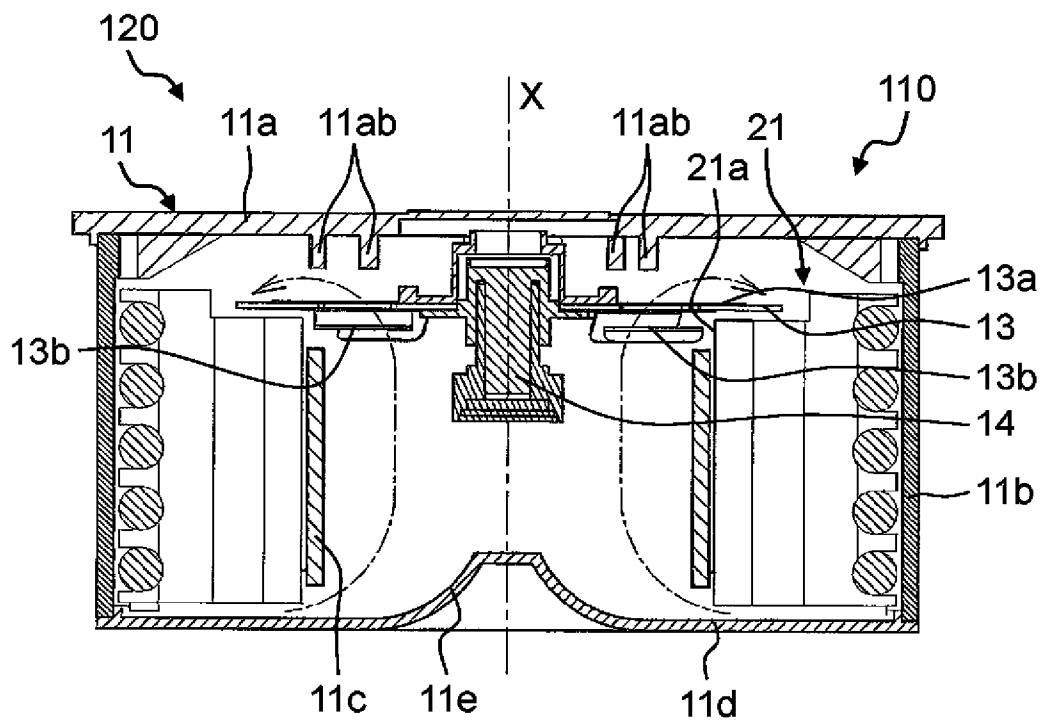
[図8B]



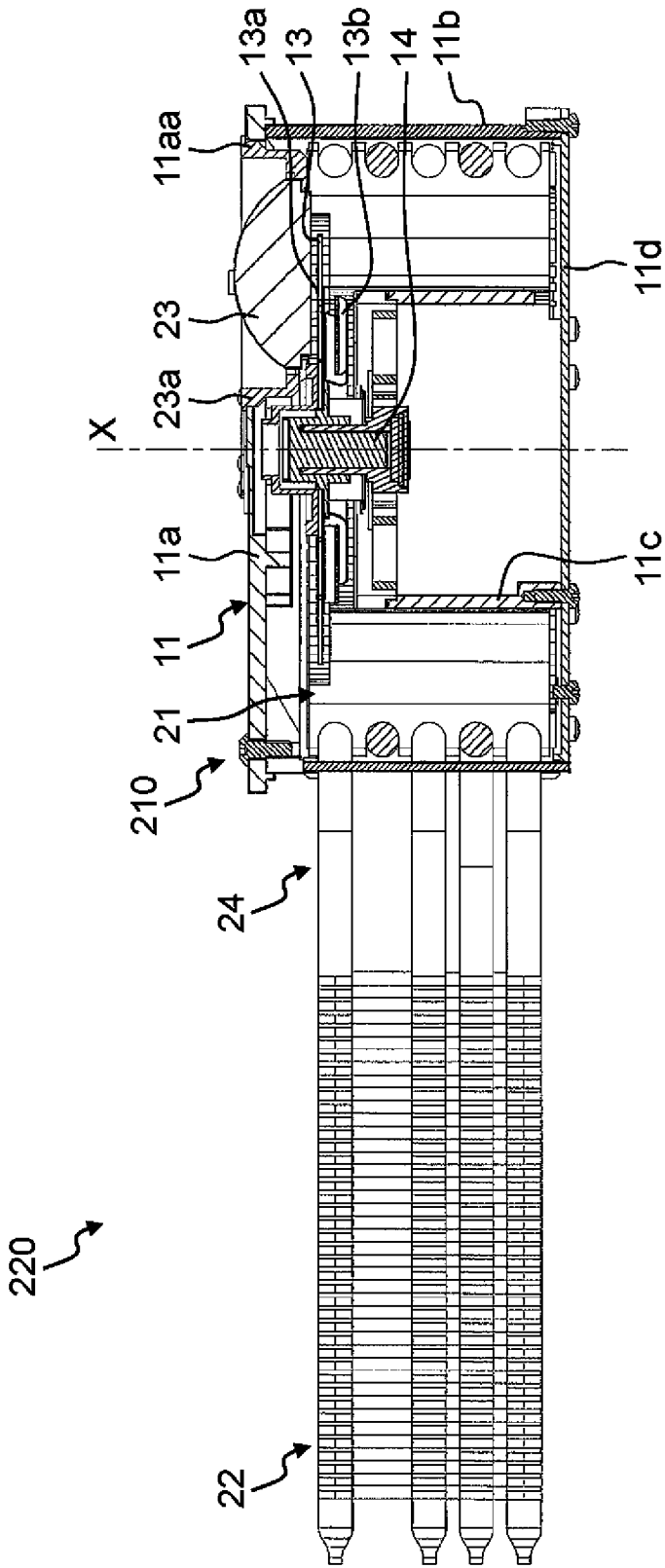
[図9]



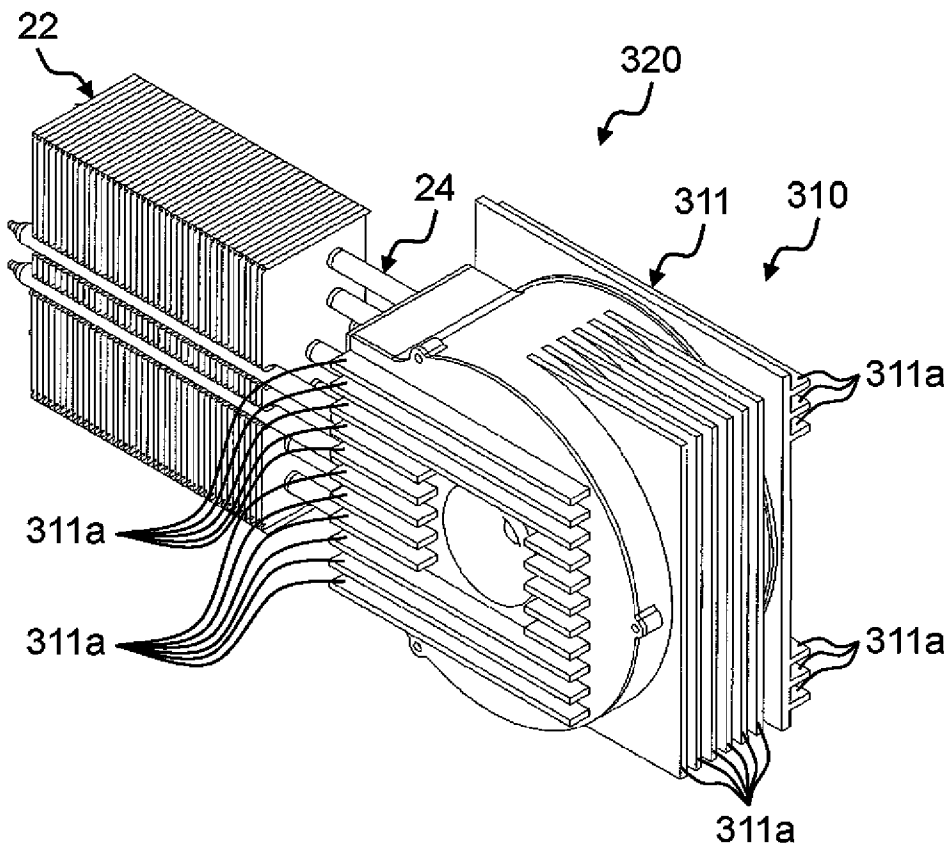
[図10]



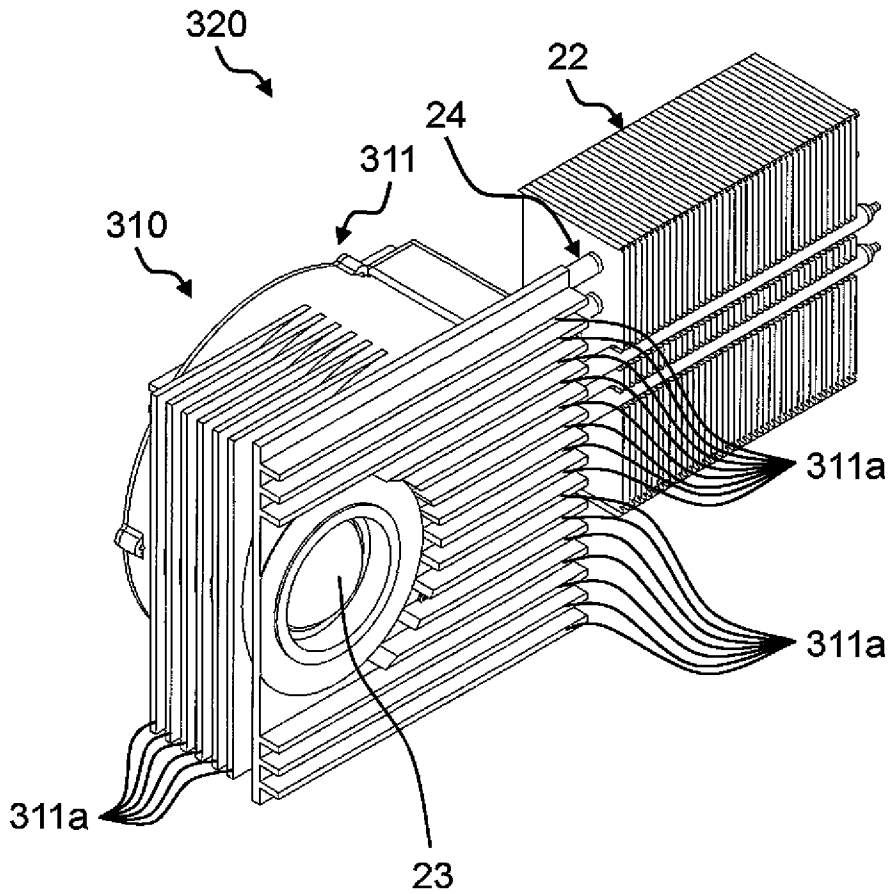
[図11]



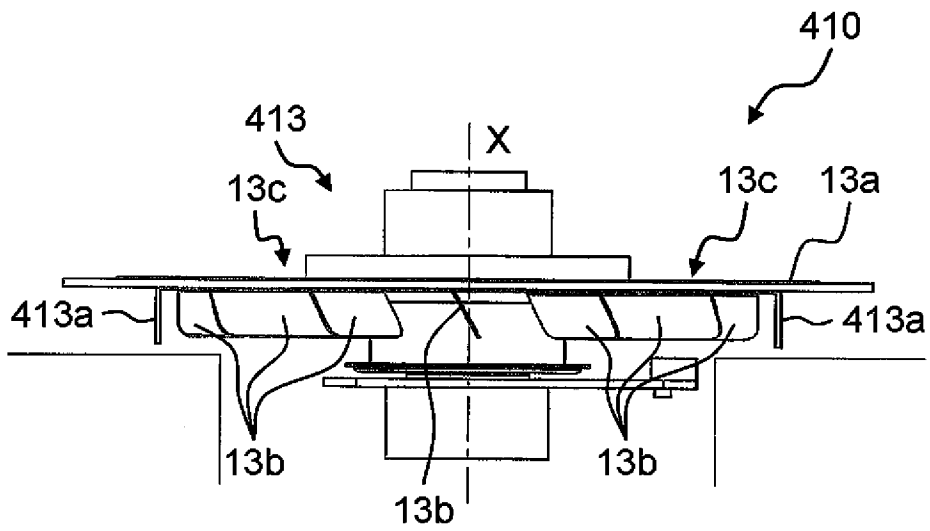
[図12A]



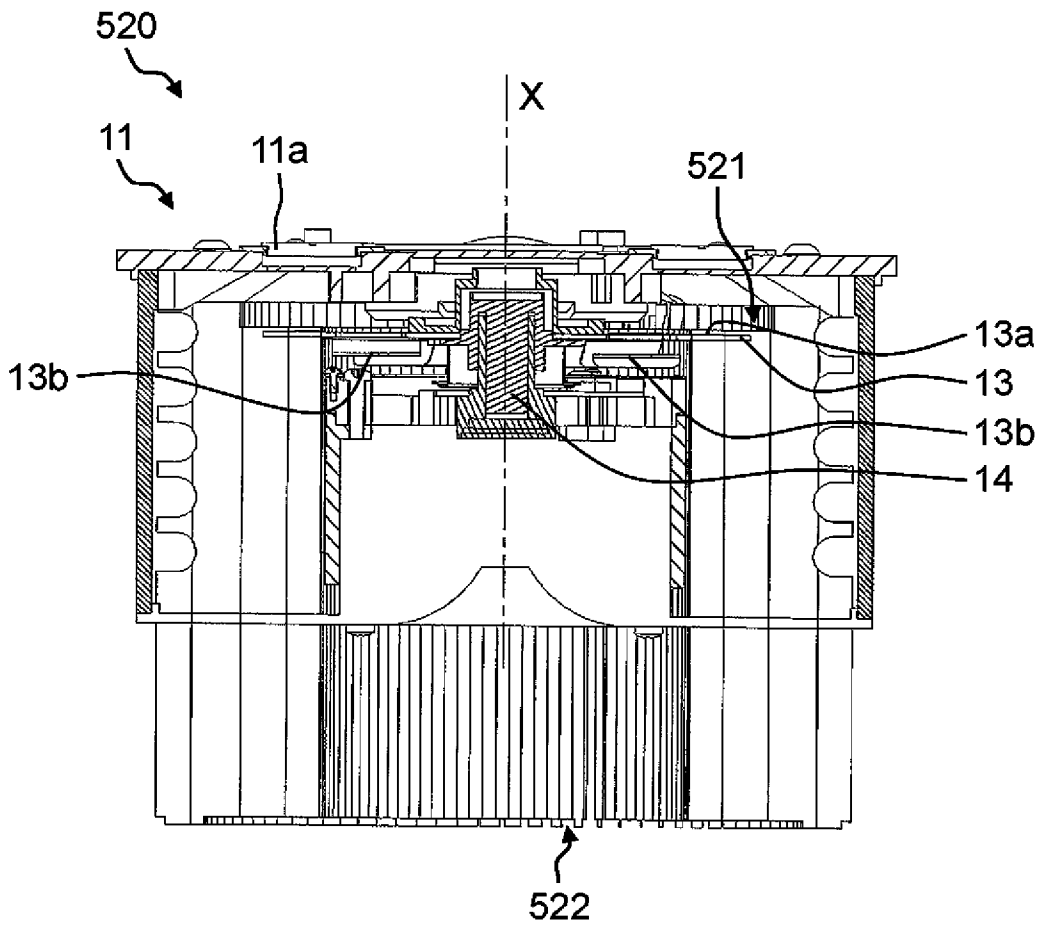
[図12B]



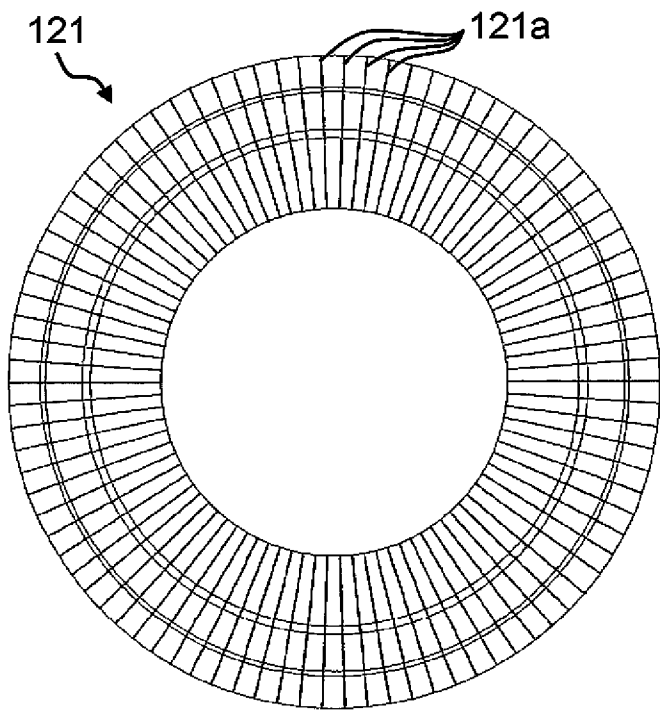
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/005023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03B21/14(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G03B21/16(2006.01)i, H04N5/74(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)
G03B21/00-21/10, 21/12-21/13, 21/134-21/30, 33/00-33/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2014-092599 A (Panasonic Corp.), 19 May 2014 (19.05.2014), paragraphs [0011] to [0039]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-2, 5-12, 16 3-4, 13-15
Y A	US 2013/0169938 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.), 04 July 2013 (04.07.2013), paragraphs [0010] to [0015]; fig. 1 to 3 & TW 201327013 A	1-2, 5-12, 16 3-4, 13-15
Y A	JP 2002-090886 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 March 2002 (27.03.2002), paragraph [0012]; fig. 16 & US 2002/0003704 A1 paragraph [0045]; fig. 22	10 3-4, 13-15

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 08 February 2017 (08.02.17)	Date of mailing of the international search report 21 February 2017 (21.02.17)
------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/005023

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 49-058447 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 June 1974 (06.06.1974), page 2, upper left column to upper right column; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-16
A	JP 2007-078275 A (Fuji Electric Retail Systems Co., Ltd.), 29 March 2007 (29.03.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 06-080027 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 22 March 1994 (22.03.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 114644/1986(Laid-open No. 29554/1987) (Carrier Corp.), 23 February 1987 (23.02.1987), entire text; all drawings & US 4454641 A & DE 3141915 A & FR 2493500 A1 & CA 1150721 A	1-16
A	US 2015/0029472 A1 (DELTA ELECTRONICS, INC.), 29 January 2015 (29.01.2015), entire text; all drawings & CN 203365896 U	1-16
A	JP 63-030816 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 09 February 1988 (09.02.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 2013-250422 A (Ricoh Co., Ltd.), 12 December 2013 (12.12.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
P,A	JP 2016-066061 A (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 28 April 2016 (28.04.2016), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
P,A	JP 2016-053608 A (Zero Lab Co., Ltd.), 04 April 2016 (04.04.2016), entire text; all drawings (Family: none)	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/005023

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	WO 2016/121028 A1 (NEC Display Solutions, Ltd.), 04 August 2016 (04.08.2016), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
P,A	JP 2016-163183 A (Ricoh Co., Ltd.), 05 September 2016 (05.09.2016), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
P,A	WO 2016/170969 A1 (Sony Corp.), 27 October 2016 (27.10.2016), entire text; all drawings (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03B21/14(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G03B21/16(2006.01)i, H04N5/74(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03B21/00-21/10, 21/12-21/13, 21/134-21/30, 33/00-33/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2014-092599 A (パナソニック株式会社) 2014.05.19, [0011] - [0039] 段落、図1-8 (ファミリーなし)	1-2, 5-12, 16 3-4, 13-15
Y A	US 2013/0169938 A1 (HON HAI PRECISION IN DUSTRY CO., LTD.) 2013.07.04, [0010]-[0015]段落、図1-3 & TW 201327013 A	1-2, 5-12, 16 3-4, 13-15
Y A	JP 2002-090886 A (松下電器産業株式会社) 2002.03.27, [0012] 段落、図16 & US 2002/0003704 A1, [0045]段落、図22	10 3-4, 13-15

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- | | |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの |
| 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの |
| 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

08.02.2017

国際調査報告の発送日

21.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松岡 智也

21

3107

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 49-058447 A (三菱電機株式会社) 1974. 06. 06, 第2頁左上欄ー 右上欄、第1ー2図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2007-078275 A (富士電機リテイルシステムズ株式会社) 2007. 03. 29, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 06-080027 A (新キャタピラー三菱株式会社) 1994. 03. 22, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-16
A	日本国実用新案登録出願61-114644号(日本国実用新案登録出願公開 62-29554号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (キヤリア コーポレイション) 1987. 02. 23, 全文、 全図 & US 4454641 A & DE 3141915 A & FR 2493500 A1 & CA 1150721 A	1-16
A	US 2015/0029472 A1 (DELTA ELECTRONICS, IN C.) 2015. 01. 29, 全文、全図 & CN 203365896 U	1-16
A	JP 63-030816 A (オリンパス光学工業株式会社) 1988. 02. 09, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2013-250422 A (株式会社リコー) 2013. 12. 12, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-16
P, A	JP 2016-066061 A (パナソニック I Pマネジメント株式会社) 2016. 04. 28, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16
P, A	JP 2016-053608 A (Z e r o L a b株式会社) 2016. 04. 04, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-16
P, A	WO 2016/121028 A1 (NECディスプレイソリューションズ株式会社) 2016. 08. 04, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16
P, A	JP 2016-163183 A (株式会社リコー) 2016. 09. 05, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-16
P, A	WO 2016/170969 A1 (ソニー株式会社) 2016. 10. 27, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-16