

(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  
2024年10月24日(24.10.2024)



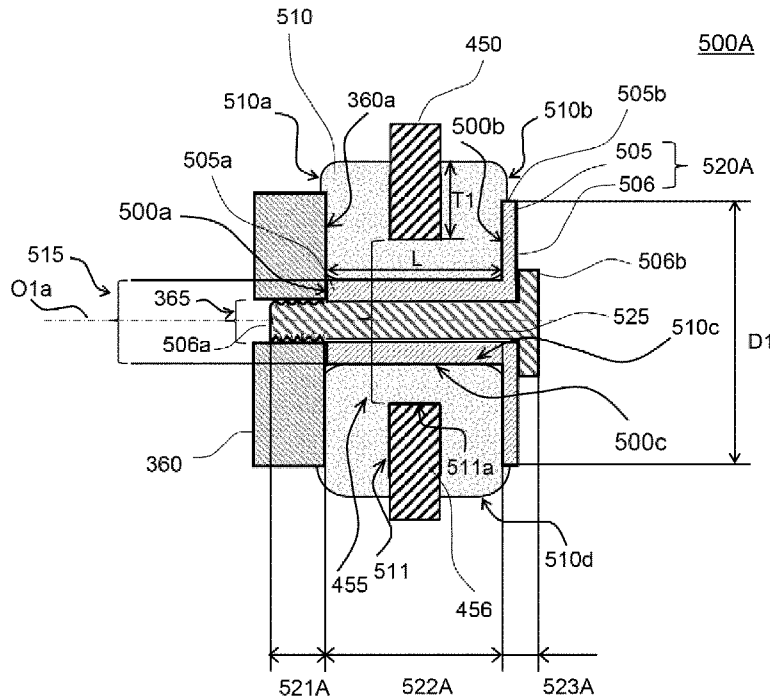
(10) 国際公開番号

WO 2024/219394 A1

- (51) 国際特許分類:  
*G03B 21/14* (2006.01) *F21V 9/40* (2018.01)  
*F21S 2/00* (2016.01) *G03B 21/00* (2006.01)  
*F21V 9/35* (2018.01) *H04N 5/74* (2006.01)  
*F21V 9/38* (2018.01) *F21Y 115/30* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/015127
- (22) 国際出願日: 2024年4月16日(16.04.2024)
- (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 2023-067089 2023年4月17日(17.04.2023) 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]; 〒5710057 大阪府門真市元町2番6号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 上山 浩平 (UEYAMA, Kohei). 高木 敦史 (TAKAGI, Atsushi). 田中 雅人 (TANAKA, Masato).
- (74) 代理人: 山尾 憲人, 外(YAMAOKA, Norihito et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号 大阪梅田ツインタワーズ・ノース青山特許事務所 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: ROTATING BODY ATTACHMENT STRUCTURE AND PROJECTION VIDEO DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 回転体取り付け構造、及び投写型映像表示装置



(57) Abstract: A rotating body attachment structure of the present disclosure is for attaching a rotating body, which has a screw hole formed on an attachment surface, onto a support body, which has an attachment hole penetrating in the axial direction of the axis of rotation of the rotating body. The rotating body attachment structure comprises: an elastic member that has a through hole in the axial direction and is fitted into the attachment hole; and a fixation member inserted into the through hole. The fixation member comprises a middle section arranged in the through hole of the elastic member in the axial direction, a distal end section exposed from the through hole at an attachment surface side, and a posterior end

WO 2024/219394 A1



EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

section exposed from the through hole at the opposite side of the attachment surface. A screw thread, which threads into a screw hole, is formed in the distal end section. The posterior end section has a first wall surface intersecting the axial direction. In a state where the distal end section has been threaded into the screw hole, the elastic member is compressed between the attachment surface and the first wall surface.

(57) 要約: 本開示に係る回転体取り付け構造は、取り付け面にねじ穴が形成された回転体を、回転体の回転軸の軸方向において貫通した取り付け孔を有する支持体に取り付ける回転体取り付け構造であって、軸方向の貫通孔を有し、取り付け孔に嵌入された弾性部材と、貫通孔に挿入された固定部材と、を備え、固定部材は、軸方向において、弾性部材の貫通孔内に配置される中央部分と、取り付け面側において貫通孔から露出される先端部分と、取り付け面の反対側において貫通孔から露出される後端部分と、を含み、先端部分は、ねじ穴に螺合するねじ山が形成され、後端部分は、軸方向と交差する第1壁面を有し、先端部分がねじ穴に螺合された状態において、弾性部材は、取り付け面と第1壁面との間で圧縮される。

## 明 細 書

**発明の名称**： 回転体取り付け構造、及び投写型映像表示装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、回転体を取り付ける回転体取り付け構造に関する。また、本開示は、蛍光体ホイール又はカラーホイールなどの光学回転体を取り付ける回転体取り付け構造、及びそれ（ら）を備える投写型映像表示装置に関する。

### 背景技術

[0002] 回転軸を回転駆動することによって回転させる回転体は、例えば、攪拌機、ファン等で代表される回転機器に利用される。また、投写型映像表示装置等の光学装置においては、蛍光体ホイール又はカラーホイールなどの光学回転体を利用される。これらの回転体を装着する固定装置として、例えば、特許文献 1 に開示されたものがある。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2002-89490 号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 の回転体固定装置において、回転体は、回転軸を中心に回転可能にかつ軸方向において位置決めされるように回転体装着部に装着され、ナットの締め付けにより固定される。特許文献 1 では、回転体が逆回転しても固定用ナットに弛みが生じないようにして、回転体の固定力を十分に確保することを可能にしている。

[0005] しかしながら、特許文献 1 のような回転体固定構造では、回転体がナットなどのねじ部品に直接に接して回転体装着部に固定されている。このような構成では、回転体が回転中にモータの振動が直接にねじ部品を介して回転体装着部に伝達される。このような振動が更に周囲の機構部品と共振することによって増幅され、大きな騒音が生じる場合がある。また、投写型映像表示

装置に用いられる蛍光体ホイール又はカラーホイールなどの光学回転体は、取り付け精度を保つとともに、モータの振動による騒音を抑制する課題を有する。

[0006] そこで、本開示は、上記従来課題を解決するものであって、回転体の回転中の振動による騒音を抑制することができる回転体取り付け構造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、本開示の一態様に係る回転体取り付け構造は、取り付け面にねじ穴が形成された回転体を、回転体の回転軸の軸方向において貫通した取り付け孔を有する支持体に取り付ける回転体取り付け構造であって、軸方向の貫通孔を有し、取り付け孔に嵌入された弾性部材と、貫通孔に挿入された固定部材と、を備え、固定部材は、軸方向において、弾性部材の貫通孔内に配置される中央部分と、取り付け面側において貫通孔から露出される先端部分と、取り付け面の反対側において貫通孔から露出される後端部分と、を含み、先端部分は、ねじ穴に螺合するねじ山が形成され、後端部分は、軸方向と交差する第1壁面を有し、先端部分がねじ穴に螺合された状態において、弾性部材は、取り付け面と第1壁面との間で圧縮される。

### 発明の効果

[0008] 本開示の一態様に係る回転体取り付け構造によれば、回転体の回転中の振動による騒音を抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係る投写型映像表示装置の全体構成を示す図

[図2]図1の投写型映像表示装置における光源装置の模式図

[図3]図2の光源装置における蛍光体ホイールの受光面の構成例を示す図

[図4]図2の光源装置におけるカラーホイールの受光面の構成例を示す図

[図5]蛍光体ホイールの取り付けを示す斜視図

[図6]カラーホイールの取り付けを示す斜視図

[図7]蛍光体ホイールの取り付けを示す側面図

[図8]実施例1に係る回転体取り付け構造を用いて蛍光体ホイールの取り付けを示す分解斜視図

[図9A]実施例1に係る回転体取り付け構造の構成を示す断面図

[図9B]実施例1の変形例に係る回転体取り付け構造の構成を示す断面図

[図10]実施例2に係る回転体取り付け構造の構成を示す断面図

[図11]投写型映像表示装置の騒音測定配置を示す概略図

[図12A]蛍光体ホイールの回転中の振動による騒音測定結果を示すグラフ

[図12B]カラーホイールの回転中の振動による騒音測定結果を示すグラフ

### 発明を実施するための形態

[0010] 本開示の第1態様によれば、取り付け面にねじ穴が形成された回転体を、回転体の回転軸の軸方向において貫通した取り付け孔を有する支持体に取り付ける回転体取り付け構造であって、軸方向の貫通孔を有し、取り付け孔に嵌入された弾性部材と、貫通孔に挿入された固定部材と、を備え、固定部材は、軸方向において、弾性部材の貫通孔内に配置される中央部分と、取り付け面側において貫通孔から露出される先端部分と、取り付け面の反対側において貫通孔から露出される後端部分と、を含み、先端部分は、ねじ穴に螺合するねじ山が形成され、後端部分は、軸方向と交差する第1壁面を有し、先端部分がねじ穴に螺合された状態において、弾性部材は、取り付け面と第1壁面との間で圧縮される、回転体取り付け構造を提供する。

[0011] この態様によれば、回転体の回転中の振動による騒音を抑制することができる回転体取り付け構造を提供することができる。

[0012] 本開示の第2態様によれば、固定部材は、先端部分と中央部分との境界において、軸方向と交差する第2壁面を更に有し、先端部分がねじ穴に螺合された状態において、第2壁面は、取り付け面に当接する、第1態様に記載の回転体取り付け構造を提供する。

[0013] 本開示の第3態様によれば、固定部材は、スリーブと、一部がスリーブに挿入されるねじ部材と、を含み、スリーブは、貫通孔内に配置される第1部分と、取り付け面の反対側において貫通孔から露出される第2部分とを含み

、ねじ部材は、取り付け面側においてスリーブから露出される先端部と、取り付け面の反対側においてスリーブから露出される頭部とを有し、ねじ部材の先端部がねじ穴に螺合された状態において、スリーブの第2部分が第1壁面を構成する、第1又は第2態様に記載の回転体取り付け構造を提供する。

[0014] 本開示の第4態様によれば、固定部材は、スリーブと、一部がスリーブに挿入されるねじ部材と、を含み、スリーブは、貫通孔内に配置され、ねじ部材は、取り付け面側においてスリーブから露出される先端部と、取り付け面の反対側においてスリーブから露出される頭部とを有し、ねじ部材の先端部がねじ穴に螺合された状態において、頭部が第1壁面を構成する、第1又は第2態様に記載の回転体取り付け構造を提供する。

[0015] 本開示の第5態様によれば、ねじ部材の先端部がねじ穴に螺合された状態において、スリーブは、取り付け面側の端部が取り付け面に当接し、取り付け面の反対側の端部が頭部に当接する、第3又は第4態様に記載の回転体取り付け構造を提供する。

[0016] 本開示の第6態様によれば、固定部材は一体に構成され、ねじ山が形成されたねじ部と、ねじ山の外径よりも大きい外径を有する拡径部と、拡径部の外径よりも大きい直径を有する壁面端部と、を含み、拡径部は、ねじ部と壁面端部との間にあり、貫通孔に挿入され、ねじ部がねじ穴に螺合された状態において、壁面端部は、拡径部との境界において第1壁面を構成する、第1又は第2態様に記載の回転体取り付け構造を提供する。

[0017] 本開示の第7態様によれば、ねじ部がねじ穴に螺合された状態において、拡径部とねじ部との境界における拡径部の端部が取り付け面に当接する、第6態様に記載の回転体取り付け構造を提供する。

[0018] 本開示の第8態様によれば、弾性部材は、外周面において周方向に沿って形成された凹部を有し、取り付け孔周辺の支持部材は、凹部内に嵌入される、第1から第7態様のいずれか1つに記載の回転体取り付け構造を提供する。

[0019] 本開示の第9態様によれば、固定部材は、金属を含む材料で構成される、

第1から第8態様のいずれか1つに記載の回転体取り付け構造を提供する。

[0020] 本開示の第10態様によれば、弾性部材は、例えば、ACMゴムを含む材料で構成される、第1から第9態様のいずれか1つに記載の回転体取り付け構造を提供する。

[0021] 本開示の第11態様によれば、回転体は、入射光を異なる波長の光に変換して出射する蛍光体ホイール、又は、入射した光を複数の色帯域で透過して出射するカラーホイールを構成する、第1から第10態様のいずれか1つに記載の回転体取り付け構造を提供する。

[0022] 本開示の第12態様によれば、入射光を出射する光源と、第1から第11態様のいずれか1つに記載の回転体取り付け構造を用いて取り付けられた、入射光を異なる波長の光に変換して出射する蛍光体ホイール、又は、入射した光を複数の色帯域で透過して出射するカラーホイールと、を備える、光源装置を提供する。

[0023] 本開示の第13態様によれば、請求項12に記載の光源装置と、映像信号に従って投影光を生成する投影光生成部と、光源装置から出射した照明光を投影光生成部に導く導光光学系と、投影光生成部からの投影光を拡大投写して映像を表示する投写光学系と、を備える、投写型映像表示装置を提供する。

[0024] なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようになることができる。

[0025] 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。但し、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。

[0026] 本開示の実施の形態に係る回転体取り付け構造及び投写型映像表示装置について、図1乃至図11Bを参照しながら説明する。添付図面及び以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供するものであって、これ

らによって特許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。また、各図においては、説明を容易なものとするため、各要素を誇張して示している。図面において実質的に同一の部材については、同一の符号を付している。

[0027] (実施の形態 1 に係る投写型映像表示装置の全体構成)

実施の形態 1 に係る投写型映像表示装置の構成について、図 1 を用いて説明する。図 1 は、実施の形態 1 に係る投写型映像表示装置 10 の全体構成を示す図である。

[0028] 投写型映像表示装置 10 は、図 1 に示すように、光源装置 30 と、導光光学系 40 と、投影光生成部 50 と、投写光学系 60 と、制御部 70 とを備える。投写型映像表示装置 10 は、光源装置 30 において発光する光に基づき、入力される映像信号に応じた投影光を投影光生成部 50 で生成し、投写光学系 60 によって生成した投影光を外部のスクリーン等の投写対象物に投写して映像を表示する。

[0029] 光源装置 30 は、半導体レーザ及び蛍光体等の固体光源などを有し、制御部 70 の制御によって発光する。具体的に、光源装置 30 は、光源と、蛍光体ホイールとカラーホイール（詳細は後述）との一方又は両方を含む照明光学系を備えることができる。光源装置 30 の構成の詳細については後述する。

[0030] 導光光学系 40 は、光源装置 30 から出射した光を投影光生成部 50 に導光する。導光光学系 40 は、種々のレンズ、ミラー、ロッドなどの各種光学部材を適宜配置して構成される。

[0031] 投影光生成部 50 は、デジタル・マイクロミラー・デバイスや液晶パネルなどの空間光変調素子（図示せず）を備える。投影光生成部 50 では、空間光変調素子を用いて、入射した光を映像信号に応じて変調する。

[0032] 投写光学系 60 は、投影光生成部 50 から出射した光を投写レンズ 10 へ導き、投写レンズ 10 を介して、投影光生成部 50 によって空間変調された光に基づく映像を拡大して投写する。投写光学系 60 は、種々のレンズやミ

ラーなどの各種光学部材で構成される。

[0033] 制御部70は、投写型映像表示装置10の全体動作を制御する。制御部70は、例えば、外部からの映像信号を入力する映像入力端子（図示せず）と、各種ドライバ（図示せず）とを備えることができる。各種ドライバは、例えば、光源ドライバと、ホイールドライバと、表示デバイスドライバとを含むことができる。光源ドライバは、光源装置30における光源の発光動作を駆動し、ホイールドライバは、光源装置30が備える蛍光体ホイールやカラーホイールを回転駆動し、表示デバイスドライバは、投影光生成部50における空間光変調素子に映像信号を供給し、空間光変調素子を駆動することができる。なお、制御部70の各種機能は、投写型映像表示装置10の各構成部に組み込まれてもよい。

[0034] （光源装置の構成）

投写型映像表示装置10における光源装置30の構成の詳細について、図2を用いて説明する。図2は、図1の投写型映像表示装置10における光源装置30の模式図である。以下では、光源からの青色光から白色光を生成する光源装置の一例として、蛍光体ホイール350とカラーホイール370とを備える光源装置30について説明する。なお、図2は、X-Y面において光源装置30の構成を示している。

[0035] 光源装置30は、図2に示すように、レーザ光源301と、ダイクロイックミラー310と、集光レンズ321, 322, 323と、ミラー311, 312, 313と、レンズ331, 332, 333と、蛍光体ホイール350と、カラーホイール370と、ロッドインテグレータ380とを備える。

[0036] 光源装置30において、レーザ光源301は、青色レーザ光を出射する。レーザ光源301は、複数の半導体レーザ素子を含んで構成されてもよい。レーザ光源301からの青色レーザ光は、光軸Oaに沿って進み、光軸Oaに対し略45度の傾斜角を成して配置されたダイクロイックミラー310に入射する。

[0037] ダイクロイックミラー310は、レーザ光源301の青色レーザ光を反射

し、それ以外の波長域の光を透過する特性を有している。図示-X方向に入射した青色レーザー光は、ダイクロイックミラー310で反射し、図示+Y方向に出射し、光軸Obに沿って進み、集光レンズ321によって集束され、蛍光体ホイール350に入射する。

[0038] 蛍光体ホイール350の構成について、図3を参照して説明する。図3は、図2の光源装置30における蛍光体ホイール350の受光面の構成例を示す図である。蛍光体ホイール350は、レーザー光源301の青色レーザー光を透過した青色光と、レーザー光源301の青色レーザー光を異なる波長に変換した蛍光光とを、回転により時分割に出射するように構成されている。

[0039] 図3に示すように、蛍光体ホイール350は、モータ（図3には図示せず）により中央部のシャフト351を介して回転駆動される円盤状の基板352を備える。基板352は、モータの駆動により、シャフト351の周りを図示回転方向Aに沿って、回転軸O1を中心に回転することができる。基板352を回転させることによって、励起光による基板352上の蛍光体層の温度上昇を抑制し、波長変換効率を安定に維持することができる。

[0040] 図3に示す基板352の受光面352aには、環状領域355が形成され、当該環状領域355は、開口部領域355Bと蛍光体層領域355R、355Gとによって構成されている。開口部領域355Bは、入射した青色レーザー光を透過する。蛍光体層領域355R、355Gには、入射した青色レーザー光により励起されて蛍光光を発光する蛍光体層が形成されている。本実施の形態では、蛍光体層領域は、円周方向に沿って形成された赤色蛍光体層領域355Rと緑色蛍光体層領域355Gとを含み、それぞれ、入射した青色レーザー光により励起されて赤色蛍光光と緑色蛍光光とを発光する。

[0041] なお、図3に示す蛍光体ホイール350の構成例では、環状領域355が2種の蛍光体層領域を有するように示しているが、本開示はこれに限定されない。例えば、蛍光体ホイール350の環状領域355は、1種、又は3種以上の蛍光体層領域を有するように構成することもできる。

[0042] 蛍光体ホイール350の回転によって、集光レンズ320を透過した青色

レーザ光は、開口部領域 355B に入射したときに、青色光が透過して出射し、蛍光体層領域 355R, 355G に入射したときに、蛍光体を励起して赤色蛍光光と緑色蛍光光とを発光させる。

[0043] 図 2 に戻って、蛍光体ホイール 350 の蛍光体層領域 355R, 355G で生成された赤色蛍光光と緑色蛍光光とは、蛍光体ホイール 350 から -Y 方向に反射され、集光レンズ 320 を通過し、ダイクロイックミラー 310 を透過し、光軸 Ob に沿って進む。一方、蛍光体ホイール 350 の開口部領域 355B を通過した青色光は、レンズ 322 を透過し、ミラー 311、レンズ 331、ミラー 312、レンズ 332、ミラー 313、レンズ 333 の経路に沿って進み、ダイクロイックミラー 310 で反射して、光軸 Ob に沿って出射する。このようにダイクロイックミラー 310 から光軸 Ob に沿って -Y 方向に出射した青色光と、赤色蛍光光と緑色蛍光光とは、集光レンズ 323 を透過してカラーホイール 370 に入射する。

[0044] カラーホイール 370 は、蛍光体ホイール 350 から、集光レンズ 330 を透過した黄色蛍光光と青色光とを受光し、回転によって複数の色帯域で透過して時分割に出射するように構成されている。カラーホイール 370 の構成について、図 4 を参照して説明する。図 4 は、図 2 の光源装置 30 におけるカラーホイール 370 の受光面の構成例を示す図である。

[0045] 図 4 に示すとおり、カラーホイール 370 は、モータ（図示せず）により駆動され、中央部のシャフト 371 の周りを回転する円盤状の透明基板 372 を備える。図 4 に示す透明基板 372 の受光面 372a には、ダイクロイック層 375G, 375R、及び反射防止層 375B が形成されている。

[0046] 透明基板 372 には、円周方向において 3 つの色光セグメント SR、SG、SB を有している。本実施の形態では、カラーホイール 370 の色光セグメント SB は、蛍光体ホイール 350 の開口部領域 355B（図 3 参照）と対応した角度を有し、色光セグメント SR と SG とは、それぞれ、蛍光体ホイール 350 の蛍光体層領域 355R, 355G（図 3 参照）と対応した角度を有する。

- [0047] 透明基板 372 の受光面 372 a において、色光セグメント S R で赤色光を透過させるダイクロミック層 375 R が形成され、色光セグメント S G で緑色光を透過させるダイクロミック層 375 G が形成され、色光セグメント S B で光源光である青色光を透過させる反射防止層 375 B が形成される。
- [0048] また、カラーホイール 370 は、制御部 70（図 1 参照）によって、回転方向 B に沿って、回転軸 O 2 を中心に蛍光体ホイール 350 と同期回転するように制御されている。具体的には、蛍光体ホイール 350 に入射する励起光である青色レーザ光が赤色蛍光光を発する蛍光体層領域 355 R に入射している期間に、ダイクロミック層 375 R が光軸 O b 上にあり、励起光である青色レーザ光が緑色蛍光光を発する蛍光体層領域 355 G に入射している期間に、ダイクロミック層 375 G が光軸 O b 上にあり、青色レーザ光が開口部領域 355 B に入射している期間に、反射防止層 375 B が光軸 O b 上にあるように制御されている。これによって、色純度の優れた赤色、緑色、及び青色の波長帯の光が順次出射し、ロッドインテグレータ 380 に入射する。
- [0049] ロッドインテグレータ 380 に入射した赤色、緑色、及び青色の波長帯の光は、ロッドインテグレータ 380 の内部で複数回反射することにより、光強度分布が均一化されて白色照明光 L i として光源装置 30 から出射される。
- [0050] なお、図 2 に示す光源装置 30 では、蛍光体ホイール 350 とカラーホイール 370 との両方を備える構成例を示しているが、本開示はこれに限定されない。例えば、光源装置 30 は、カラーホイール 370 を含まないように構成することもできる。本実施の形態に係る投写型映像表示装置における光源装置は、本技術分野で知られている様々な光源装置の配置を採用して構成することができる。その詳細な説明はここで省略する。
- [0051] （蛍光体ホイール又はカラーホイールの取り付け）
- 本実施の形態に係る投写型映像表示装置の光源装置における蛍光体ホイール又はカラーホイールの取り付けについて、図 5 から図 7 を参照して説明す

る。図5は、蛍光体ホイール350の取り付けを示す斜視図である。図6は、カラーホイール370の取り付けを示す斜視図である。図7は、蛍光体ホイール350の取り付けを示す側面図である。

[0052] 図5及び図6に示すように、蛍光体ホイール350とカラーホイール370とは、それぞれ、回転体取り付け構造500によって、蛍光体ホイールホルダの支持面450とカラーホイールホルダの支持面470とに取り付けられる。本実施の形態では、3つの回転体取り付け構造500を用いて蛍光体ホイール350又はカラーホイール370を取り付けているが、本開示は取り付けるときに用いられる回転体取り付け構造の数に限定されない。

[0053] 投写型映像表示装置10における回転体の回転構成の詳細について、蛍光体ホイール350を例として図7を参照して説明する。蛍光体ホイール350は、図7に示すように、基板352と、モータ360とを備える。蛍光体ホイール350は、本実施形態における回転体の一例である。カラーホイール370は、蛍光体ホイール350と実質的に同様な回転構成を有し、透明基板372（図4を参照）の構成において蛍光体ホイール350の基板352（図3を参照）と異なる。カラーホイール370の回転構成について、詳細な説明を省略する。

[0054] 蛍光体ホイール350の基板352は、例えば、アルミニウムなどの熱伝導性材料からなる円盤状の金属基板である。基板352の受光面352aには、蛍光体層領域を含む環状領域が形成される（図3）。基板352の受光面352aの反対の面352bには、モータ360が取り付けられている。基板352は、蛍光体ホイール350の回転面を構成する。

[0055] 本実施形態において、モータ360は、回転子（ロータ）361と固定子（ステータ）362とで構成される。回転子361は、蛍光体ホイール350の基板352の面352bに取り付けられ、蛍光体ホイール350の回転面と一体的に構成される。固定子362は、シャフト351を介して回転子361を支持する。モータ360の駆動によって、蛍光体ホイール350の基板352と回転子361とは、一体となって回転軸01を中心にシャフト

351の周りを回転することができる。

[0056] モータ360は、固定子362における取り付け面360aにおいて、回転体取り付け構造500を用いて、回転体支持体である蛍光体ホイールホルダ400の支持面450に取り付けられる。回転体取り付け構造500によって、蛍光体ホイール350は、蛍光体ホイールホルダ400と係合して安定に回転するだけでなく、回転軸O1の方向において正確な位置決めができ、且つ、回転体の動作中の振動による騒音を抑制することができる。以下、本開示の回転体取り付け構造500の構成を説明する。

[0057] (回転体取り付け構造)

図8から図10を用いて、蛍光体ホイール350の取り付けを例として、回転体取り付け構造500の構成を説明する。図8は、実施例1に係る回転体取り付け構造500Aを用いて蛍光体ホイール350の取り付けを示す分解斜視図である。図9Aは、実施例1に係る回転体取り付け構造500Aの構成を示す断面図である。図9Bは、実施例1の変形例に係る回転体取り付け構造500A1の構成を示す断面図である。図10は、実施例2に係る回転体取り付け構造500Bの構成を示す断面図である。

[0058] 図8に示すように、蛍光体ホイール350のモータ360は、取り付け面360aにおいて、ねじ穴365が形成され、蛍光体ホイールホルダ400の支持面450には、蛍光体ホイール350の回転軸に平行の装着軸O1a方向において貫通した取り付け孔455が形成されている。回転体取り付け構造500Aは、装着軸O1aに沿って取り付け孔455を通してねじ穴365に螺合することで蛍光体ホイール350を蛍光体ホイールホルダ400に取り付ける。

[0059] (実施例1に係る回転体取り付け構造)

実施例1に係る回転体取り付け構造500Aは、弾性部材510と固定部材520Aとを備え、固定部材520Aは、スリーブ505とねじ部材506とによって構成される。図9Aに示すように、弾性部材510は、装着軸O1a方向の貫通孔515を有し、固定部材520Aは当該貫通孔515に

挿入される。

- [0060] 弾性部材510は、蛍光体ホイールホルダ400の支持面450における取り付け孔455に嵌入され、蛍光体ホイール350の取り付け面360aと蛍光体ホイールホルダ400の支持面450との間に介装される。これによって、蛍光体ホイール350の回転中の振動を減衰させ、振動が蛍光体ホイールホルダ400への伝達を抑制し、振動による騒音を軽減することができる。
- [0061] 弾性部材510は、例えば、弾性材料製のブッシュで構成することができる。弾性部材510を構成する弾性材料は、回転体の回転により生じ得る騒音周波数に対する伝達率が十分低いように選択することができる。また、弾性部材510を構成する弾性材料の選定において、例えば、回転体の動作環境などの要素を考慮し、動作環境に適した弾性材料を採用することができる。
- [0062] 本実施の形態では、蛍光体ホイールやカラーホイールを備える投写型映像表示装置において、蛍光体ホイールやカラーホイールの回転数によって、回転中の振動により、3000Hz付近の騒音が発生しやすい。そのため、3000Hz付近の騒音周波数に対する伝達率が1未満となるように、弾性部材510を構成する弾性材料を選択することができる。また、蛍光体ホイールやカラーホイールの動作環境において、十分な機械的強度及び耐熱性を有し、且つ光に晒されることにより生じる変質や劣化が比較的少ない材料を採用することができる。本実施の形態では、例えば、ACMゴム（アクリルゴム）製ブッシュを用いて弾性部材510を構成することができる。
- [0063] 図9Aに示すように、弾性部材510には、装着軸01a方向において貫通孔515が形成され、固定部材520Aは貫通孔515に挿入されている。固定部材520Aは、例えば、金属を含む材料で作製された剛性部材であって、装着軸01a方向において、貫通孔515内に配置される中央部分522Aと、貫通孔515から露出されている、取り付け面360a側の先端部分521A及び取り付け面360aの反対側の後端部分523Aと、を含

むことができる。固定部材520Aの先端部分521Aは、ねじ山が形成され、モータ360の取り付け面360aにおけるねじ穴365に螺合することができる。固定部材520Aの中央部分522A及び後端部分523Aは、装着軸O1a方向と交差する2つの壁面500a, 500bを含み、精度よく固定部材520Aの螺合位置決めができるとともに、回転体の取り付け面と支持体の支持面との間に介装面500cを形成し、弾性部材510を介装する空間を提供することができる。

[0064] 具体的には、図9Aに示すように、本実施例に係る回転体取り付け構造500Aの固定部材520Aは、スリーブ505とねじ部材506とによって構成されている。スリーブ505は、両端部505a, 505bを有し、中央に装着軸O1a方向の貫通チャンネル525が形成される。スリーブ505の端部505aは弾性部材510の貫通孔515に挿入可能であって、端部505bは、装着軸O1a方向と交差する方向において大きい面積を有し、貫通孔515に挿入不能であって、貫通孔515から露出されている。両端部505a, 505bの間の部分が貫通孔515内に挿入される。このように、本実施例では、スリーブ505の両端部505a, 505bは、固定部材520Aの2つの壁面500a, 500bを構成し、両端部505a, 505bの間の貫通孔515内に挿入される部分が介装面500cを形成する。これに限定されないが、本実施例では、壁面500a, 500bは、装着軸O1a方向と概ね直交するように構成されている。

[0065] ねじ部材506は、ねじ山が形成された先端部506aと頭部506bとを有し、先端部506aがスリーブ505の端部505bから貫通チャンネル525に挿入され、取り付け面360a側においてスリーブ505から露出されている。頭部506bは、スリーブ505に挿入不能に構成され、取り付け面360aの反対側においてスリーブ505から露出されている。図示のように、ねじ部材506は、頭部506bがスリーブ505の端部505bに当接するまで貫通チャンネル525に挿入することができ、このとき、ねじ部材506の先端部506aは、スリーブ505の端部505aから

突出し、モータ360の取り付け面360aにおけるねじ穴365に螺合することができる。このように、本実施例では、ねじ部材506の先端部506aは、固定部材520Aの先端部分521Aを構成する。

[0066] ねじ部材506の先端部506aが取り付け面360aにおけるねじ穴365に螺合された状態において、図9Aに示すように、スリーブ505は、端部505aは壁面500aにおいて取り付け面360aに当接し、端部500bはねじ部材506の頭部506bに当接している。このとき、スリーブ505の両端部505a, 505b間の長さLによって、固定部材520Aの装着軸O1a方向において、精度よく固定部材520Aの螺合位置決めができる。

[0067] 蛍光体ホイールやカラーホイールなどの光学回転体を支持体に取り付けるときに、回転の安定性とともな正確な光伝搬径路を確保するため、回転体の回転面が回転軸に垂直となるように支持面に取り付けることが望ましい。図5及び図6に示すように、蛍光体ホイール350とカラーホイール370とは、複数の回転体取り付け構造500を用いて支持体450, 470に取り付けられる。個々の回転体取り付け構造による螺合方向の位置決めを一致させることで、蛍光体ホイールやカラーホイールの回転面が回転軸に垂直となるように取り付けることができる。本実施の形態では、弾性部材510内に剛性部材であるスリーブ505を挿入して、装着軸O1a方向において位置決めすることによって、加工上部品の個体差による寸法のばらつきや取り付け中に締付の力加減の差異によるばらつきを抑制し、装着軸O1a方向における位置決めを精度を保証することができる。例えば、本実施の形態では、スリーブ505の両端部505a, 505b間の長さLにより、装着軸O1a方向において、位置決め公差が±0.1mm以内であるように、高精度で蛍光体ホイールを取り付けることができる。

[0068] また、図9Aに示すように、モータ360の取り付け面360aとスリーブ505の端部505bの壁面500bとの間に、弾性部材510が介装される空間が形成される。弾性部材510の貫通孔515の内周面510cは

、貫通孔515内に挿入されたスリーブ505の部分により形成された介装面500cに接して配置される。また、弾性部材510の外周面510dにおいて、周方向に沿って凹部511が形成され、支持面450の取り付け孔455周辺の支持部材456は、弾性部材510の外周面510dの凹部511内に嵌入するように配置される。なお、凹部511は、任意の形状で構成することができ、本開示はこれに限定されない。例えば、凹部511の内面が平面で構成されてもよく、曲面で構成されてもよい。

[0069] 弾性部材510は、例えば、装着軸O1a方向の両端面510a, 510b間が自然状態において、スリーブ505の両端部505a, 505b間の長さよりも大きい長さを有するように構成することができる。これによって、ねじ部材506の先端部506aがねじ穴365に螺合された状態において、弾性部材510は、装着軸O1a方向において、モータ360の取り付け面360aとスリーブの端部505bの壁面500bとの間で圧縮される。このように、蛍光体ホイール350の取り付け面360aと蛍光体ホイールホルダ400の支持面450とは、直接に接することなく、弾性部材510を介して係合することができる。これによって、回転体の回転中の振動を減衰させ、振動が支持体への伝達を抑制し、振動による騒音を軽減することができる。

[0070] また、本実施例では、スリーブ505は、端部505bが取り付け孔455の直径よりも大きい直径D1を有するように構成することができる。これによって、取り付け面360aとスリーブの端部505bの壁面500bとの間で圧縮される弾性部材510によって、取り付け面360aと支持部材456とは安定に係合することができる。

[0071] 支持部材456は、深さT1で弾性部材510の外周面510dにおける凹部511内に嵌入することができる。本実施例では、例えば、深さT1が約1mm程度で構成することができる。これによって、支持部材456と取り付け面360aとは、弾性部材510を介して安定に係合することができる。なお、弾性部材510の外周面510dは、凹部511の底面511a

において、支持部材456に接してもよく、接していなくてもよい。本開示はこれに限定されない。

[0072] また、装着軸01aに直交する方向において、弾性部材510は、貫通孔515の内周面510cにおいて、貫通孔515内に挿入されたスリーブ505の部分により形成された介装面500cに当接するように構成することができる。これによって、回転体の回転中にスリーブを介して伝達される振動を減衰させることができる。

[0073] また、ねじ部材506の先端部506aと頭部506bとの間のスリーブ505の貫通チャンネル525に挿入されている部分にはねじ山が形成されていなくてもよい。ねじ部材506のスリーブ505内の部分は、貫通チャンネル525の内壁に部分的に接するか、又は、互いに近接するように、ねじ部材506の外径と505の貫通チャンネル525の内径とを寸法設計することができる。これによって、回転体の回転中に、ねじ部材がスリーブ内での遊びにより生じ得る振動を抑制することができる。剛性部材で構成されるスリーブ505を利用することによって、加工上部品の個体差による寸法のばらつきを抑制し、ねじ部材506の外径と505の貫通チャンネル525の内径との寸法設計の精度を保證することができる。なお、スリーブ505の貫通チャンネル525内に弾性材料層（図示せず）を設けて、ねじ部材506のスリーブ505内の部分が弾性材料層を介して貫通チャンネル525の内壁に接するように構成することもできる。これによって、ねじ部材によって伝達する振動を更に抑制することができる。

[0074] 図9Aに示す実施例1において、スリーブ505の端部505bは、装着軸01aに直交する方向において壁面500bを構成し、十分な面積で弾性部材510に当接し、取り付け面360a及び介装面500cと合わせて、弾性部材510を介装する空間を提供することができる。しかし、壁面500bは、スリーブ505の端部505bによって構成されることに限定されない。例えば、壁面500bは、ねじ部材の頭部により構成することもできる。これについて、図9Bに示す変形例を参照して説明する。

[0075] (実施例1の変形例に係る回転体取り付け構造)

図9Bに示す実施例1の変形例に係る回転体取り付け構造500A1は、弾性部材510と固定部材520A1とを備え、弾性部材510は図9Aに示す回転体取り付け構造500Aの弾性部材と同様な構成を有し、固定部材520A1の構成において、回転体取り付け構造500Aと異なる。

[0076] 回転体取り付け構造500A1の固定部材520A1は、スリーブ507とねじ部材508とによって構成されている。スリーブ507は、両端部507a, 507bを有し、中央に装着軸O1a方向の貫通チャンネル527が形成される。スリーブ507は、両端部507a, 507bが概ね同様な形状を有し、実質的に円筒状に構成され、スリーブ507全体が弾性部材510の貫通孔515に挿入されて固定部材520A1の中央部522A1を構成し、介装面500cを形成する。

[0077] 図9Bに示すように、回転体取り付け構造500A1のねじ部材508は、ねじ山が形成された先端部508aと頭部508bとを有し、先端部508aがスリーブ507の端部507bから貫通チャンネル527に挿入され、取り付け面360a側においてスリーブ507から露出されている。頭部508bは、装着軸O1a方向と交差する方向において大きい面積を有し、スリーブ507に挿入不能に構成され、取り付け面360aの反対側においてスリーブ507から露出されている。図示のように、ねじ部材508は、頭部508bがスリーブ507の端部507bに当接するまで貫通チャンネル527に挿入することができ、このとき、ねじ部材508の先端部508aは、スリーブ507の端部507aから突出し、モータ360の取り付け面360aにおけるねじ穴365に螺合することができる。ねじ部材508の頭部508bは、装着軸O1aに直交する方向において壁面500bを構成し、十分な面積で弾性部材510に当接し、取り付け面360a及び介装面500cと合わせて、弾性部材510を介装する空間を提供することができる。

[0078] 弾性部材510は、例えば、装着軸O1a方向の両端面510a, 510

b間が自然状態において、スリーブ507の両端部507a, 507b間の長さよりも大きい長さを有するように構成することができる。これによって、ねじ部材508の先端部508aがねじ穴365に螺合された状態において、弾性部材510は、装着軸O1a方向において、モータ360の取り付け面360aとねじ部材508の頭部508bとの間で圧縮される。このように、蛍光体ホイール350の取り付け面360aと蛍光体ホイールホルダ400の支持面450とは、直接に接することなく、弾性部材510を介して係合することができる。これによって、回転体の回転中の振動を減衰させ、振動が支持体への伝達を抑制し、振動による騒音を軽減することができる。

[0079] また、本実施例では、ねじ部材508は、頭部508bが取り付け孔455の直径よりも大きい直径D2を有するように構成することができる。これによって、取り付け面360aと頭部508bの壁面500bとの間で圧縮される弾性部材510によって、取り付け面360aと支持部材456とは安定に係合することができる。

[0080] 回転体取り付け構造500A1の他の構成は、図9Aに示す回転体取り付け構造500Aと同様であるため、詳細な説明を省略する。

[0081] (実施例2に係る回転体取り付け構造)

次に、図10を参照して実施例2に係る回転体取り付け構造500Bを説明する。回転体取り付け構造500Bは、弾性部材510と固定部材520Bとを備え、弾性部材510は図9Aに示す回転体取り付け構造500Aの弾性部材と同様な構成を有し、固定部材520Bの構成において、回転体取り付け構造500Aと異なる。

[0082] 回転体取り付け構造500Bの固定部材520Bは、一体に構成され、一部品として弾性部材510の貫通孔515に挿入される。固定部材520Bは、例えば、金属を含む材料で作製された剛性部材で構成され、装着軸O1a方向において、貫通孔515内に配置される中央部分522Bと、貫通孔515から露出されている、取り付け面360a側の先端部分521B及び

取り付け面360aの反対側の後端部分523Bと、を含むことができる。固定部材520Bの先端部分521Bは、ねじ山が形成され、モータ360の取り付け面360aにおけるねじ穴365に螺合することができる。固定部材520Bの中央部分522B及び後端部分523Bは、装着軸O1a方向と交差する2つの壁面500a1, 500b1を含み、装着軸O1a方向において、精度よく固定部材520Bの螺合位置決めができるとともに、回転体の取り付け面と支持体の支持面との間に介装面500c1を形成し、弾性部材510を介装する空間を提供することができる。

[0083] 具体的には、図10に示すように、本実施例に係る回転体取り付け構造500Bの固定部材520Bは、ねじ山が形成されたねじ部520aと、拡径部520bと、壁面端部520cとによって構成される。拡径部520bは、ねじ部520aと壁面端部520cとの間にあり、ねじ部520aのねじ山の外径d1よりも大きい外径d2を有する円柱部で構成される。壁面端部520cは、拡径部520bの外径d2よりも大きい直径d3を有するように構成される。また、拡径部520bは、ねじ部520aとの境界における第1端520b1と、壁面端部520cとの境界における第2端520b2とを有し、第1端520b1と第2端520b2との間に長さLを有する。

[0084] 一体に構成された固定部材520Bは弾性部材510の貫通孔515に挿入され、ねじ部520aは、弾性部材510の貫通孔515を通して取り付け面360aに螺合し、拡径部520bは、貫通孔515内に挿入され介装面500c1を構成する。また、ねじ部520aと拡径部520bとの境界において、第1端520b1が壁面500a1を形成し、壁面端部520cは、拡径部520bとの境界において壁面500b1を形成する。壁面500b1は、十分な面積を有し、取り付け面360a及び介装面500c1と合わせて、弾性部材510を介装する空間を提供することができる。また、これに限定されないが、本実施例では、壁面500a1, 500b1は、装着軸O1a方向と概ね直交するように構成されている。

[0085] ねじ部520aが取り付け面360aにおけるねじ穴365に螺合された

状態において、図10に示すように、拡径部520bのねじ部520aとの境界における第1端520b1は、壁面500a1において取り付け面360aに当接し、拡径部520bの長さLによって、装着軸O1a方向において、精度よく固定部材520Bの螺合位置決めができる。

[0086] また、図10に示すように、モータ360の取り付け面360aと壁面端部520cの壁面500b1との間に、弾性部材510が介装される空間が形成される。弾性部材510の貫通孔515の内周面510cは、貫通孔515内に挿入された拡径部520bにより形成された介装面500c1に接して配置することができる。また、弾性部材510の外周面510dにおいて、周方向に沿って凹部511が形成され、支持面450の取り付け孔455周辺の支持部材456は、弾性部材510の外周面510dの凹部511内に嵌入するように配置される。なお、凹部511は、任意の形状で構成することができ、本開示はこれに限定されない。例えば、凹部511の内面が平面で構成されてもよく、曲面で構成されてもよい。

[0087] 弾性部材510は、例えば、装着軸O1a方向の両端面510a, 510b間が自然状態において、拡径部520bの長さLよりも大きい長さを有するように構成することができる。これによって、ねじ部520aがねじ穴365に螺合された状態において、弾性部材510は、装着軸O1a方向において、モータ360の取り付け面360aと壁面端部520cの壁面500b1との間で圧縮される。このように、蛍光体ホイール350の取り付け面360aと蛍光体ホイールホルダ400の支持面450とは、直接に接することなく、弾性部材510を介して係合することができる。これによって、回転体の回転中の振動を減衰させ、振動が支持体への伝達を抑制し、振動による騒音を軽減することができる。

[0088] また、本実施例では、固定部材520Bは、壁面端部520cが取り付け孔455の直径よりも大きい直径d3を有するように構成することができる。これによって、取り付け面360aと壁面端部520cの壁面500b1との間で圧縮される弾性部材510によって、取り付け面360aと支持部

材456とは安定に係合することができる。

[0089] 支持部材456は、深さT2で弾性部材510の外周面510dにおける凹部511内に嵌入することができる。本実施例では、例えば、深さT2が約1mm程度で構成することができる。これによって、支持部材456と取り付け面360aとは、弾性部材510を介して安定に係合することができる。なお、弾性部材510の外周面510dは、凹部511の底面511aにおいて、支持部材456に接してもよく、接していなくてもよい。本開示はこれに限定されない。

[0090] また、装着軸O1aに直交する方向において、弾性部材510は、貫通孔515の内周面510cにおいて、貫通孔515内に挿入された拡径部520bにより形成された介装面500c1に当接するように構成することができる。これによって、回転体の回転中に固定部材520Bを介して伝達される振動を減衰させることができる。

[0091] このように、本開示に係る回転体取り付け構造は、回転体の取り付け面と支持体の支持面とを、弾性部材を介して係合することによって、回転体の回転中の振動による騒音を抑制し、回転体を備える装置の静音化を実現することができる。また、回転体の回転軸の軸方向において、精度よく螺合位置決めができ、回転体の回転面が回転軸に垂直となるように光学回転体を取り付けることができ、回転の安定性とともにより正確な光伝搬径路を確保することができる。

[0092] 本開示の実施の形態に係る回転体取り付け構造による騒音抑制の効果を検証するために、蛍光体ホイール及びカラーホイールを備える投写型映像表示装置に対し、動作中の騒音測定を実施した。以下、本開示の実施の形態に係る投写型映像表示装置に対する騒音測定の実施について、図11から図12Bを参照して説明する。

[0093] (投写型映像表示装置の騒音測定)

図11は、投写型映像表示装置100の騒音測定配置を示す概略図である。本測定は、音響—情報技術装置から放射される空気伝搬騒音の測定規格I

ISO 7779に従って実施されたものである。

[0094] 測定対象の投写型映像表示装置100は、図2に示す蛍光体ホイール350及びカラーホイール370を含む光源装置30を備えている。光源装置30が備える蛍光体ホイールは、図3に示す基本構成を有し、直径約73mmであって、カラーホイールは、図4に示す基本構成を有し、直径約80mmであった。これらの蛍光体ホイールとカラーホイールとが、それぞれ、従来のねじ部品に直接に接して回転体支持体に取り付けられた場合と、本開示の実施例1に係る回転体取り付け構造500Aを用いて回転体支持体に取り付けられた場合とにおいて、動作中の投写型映像表示装置100の騒音を測定した。なお、回転体取り付け構造500Aの弾性部材は、ACMゴムブッシュを用いて構成した。

[0095] IEC 60651又はIEC 60684-1に適合した計測器を用いて投写型映像表示装置100動作中の騒音を測定した。測定中に、投写型映像表示装置100は、ISO 7779付録Aに規定の測定台の中央に配置され、投写型映像表示装置100から放射される空気伝搬騒音信号はマイクロホンを含む受信機80により受信した。受信機80は、投写型映像表示装置100から、水平距離Mが約1m、高さ距離Hが約0.75mを離れて、水平面から下向け傾斜角度 $\theta$ が約30度を成して投写型映像表示装置100に向けて配置された。

[0096] 測定は、投写型映像表示装置100の前後左右の4方向で行った。4方向において得られた暗騒音補正された測定値L1, L2, L3, L4を用いて、下記式(1)により算出された値を騒音音圧値とした。

[0097] [数1]

$$L_p = 10 \log \left[ \frac{1}{4} (10^{0.1L_1} + 10^{0.1L_2} + 10^{0.1L_3} + 10^{0.1L_4}) \right] \quad (1)$$

[0098] 蛍光体ホイールとカラーホイールとのそれぞれに対する測定により算出された騒音音圧値の解析結果を図12A及び図12Bに示す。図12Aは、蛍

光体ホイールの回転中の振動による騒音測定結果を示すグラフであって、図 1 2 B は、カラーホイールの回転中の振動による騒音測定結果を示すグラフである。図 1 2 A 及び図 1 2 B において、蛍光体ホイール又はカラーホイールが、従来のねじ部品に直接に接して支持体に取り付けられた場合の騒音の音圧を破線で示し、本開示の実施例 1 に係る回転体取り付け構造 5 0 0 A を用いて支持体に取り付けられた場合の騒音の音圧を実線で示している。

[0099] 図 1 2 A に示すように、蛍光体ホイールが従来の取り付け構造を用いて、ねじ部品に直接に接して支持体に取り付けられた場合には、周波数 3 0 0 0 Hz 付近の騒音の音圧は、ピーク値 V 1 が約 2 7. 5 dB であった。これに対し、蛍光体ホイールが本開示の回転体取り付け構造を用いて、ねじ部品に直接に接することなく、弾性部材を介して支持体に取り付けられた場合には、周波数 3 0 0 0 Hz 付近の騒音の音圧は、ピーク値 V 2 が約 1 5. 5 dB であった。従来の取り付け構造と比較して、本開示の回転体取り付け構造を用いることによって、蛍光体ホイールの振動により生じた周波数 3 0 0 0 Hz 付近の騒音が従来の約 5 6. 4 % まで軽減することができた。

[0100] 次に、図 1 2 B に示すように、カラーホイールが従来の取り付け構造を用いて、ねじ部品に直接に接して支持体に取り付けられた場合には、周波数 3 0 0 0 Hz 付近の騒音の音圧は、ピーク値 V 3 が約 1 9. 0 dB であった。これに対し、蛍光体ホイールが本開示の回転体取り付け構造を用いて、ねじ部品に直接に接することなく、弾性部材を介して支持体に取り付けられた場合には、周波数 3 0 0 0 Hz 付近の騒音の音圧は、ピーク値 V 4 が約 1 2. 5 dB であった。従来の取り付け構造と比較して、本開示の回転体取り付け構造を用いることによって、カラーホイールの振動により生じた周波数 3 0 0 0 Hz 付近の騒音が従来の約 6 5. 8 % まで軽減することができた。

[0101] このように、本開示の回転体取り付け構造を用いて蛍光体ホイールやカラーホイールを取り付けることによって、回転中の振動による騒音を抑制することができることが明らかとなった。

[0102] なお、以上、蛍光体ホイールやカラーホイールを回転体の例として、本開

示の回転体取り付け構造を説明し、また、主に周波数3000Hz付近の騒音抑制について検証を実施したが、本開示はこれに限定されない。本開示の回転体取り付け構造は、蛍光体ホイールやカラーホイールに限らず、更に、光学回転体に限らず、一般に、例えば、扇風機、攪拌機、ファンなどの回転機器における種々の回転体の取り付けに利用することができる。また、様々な回転体の動作環境に適した弾性部材で本開示の回転体取り付け構造を構成することによって、様々な回転体の回転中の振動による異なる周波数の騒音を抑制することが可能である。

[0103] 以上のように、本開示における技術の例示としての実施の形態を説明するために、添付図面及び詳細な説明を提供した。したがって、添付図面及び詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。したがって、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

[0104] 本開示は、添付図面を参照しながら好ましい実施の形態に関連して十分に記載されているが、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。そのような変更、及び異なる実施の形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施の形態についても本開示の技術的範囲に含まれる。

### 産業上の利用可能性

[0105] 本開示は、種々の回転体を取り付ける構造に適用可能であり、例えば、蛍光体ホイールやカラーホイールなどの光学回転体を用いる装置に適用可能である。

### 符号の説明

[0106]	10, 100	投写型映像表示装置
	30	光源装置
	40	導光光学系
	50	投影光生成部

60	投写光学系
70	制御部
80	受信機
301	レーザ光源
310	ダイクロイックミラー
321, 322, 323	集光レンズ
311, 312, 313	ミラー
331, 332, 333	レンズ
350	蛍光体ホイール
351	シャフト
352	基板
360	モータ
360 a	取り付け面
361	回転子
362	固定子
365	ねじ穴
370	カラーホイール
371	シャフト
372	透明基板
380	ロッドインテグレータ
400	蛍光体ホイールホルダ
450, 470	支持面
455	取り付け孔
456	支持部材
500, 500 A, 500 A 1, 500 B	回転体取り付け構造
500 a, 500 b	壁面
500 c	介装面
510	弾性部材

5 1 1	凹部
5 1 5	貫通孔
5 2 0 A, 5 2 0 A 1, 5 2 0 B	固定部材
5 2 0 a	ねじ部
5 2 0 b	拡径部
5 2 0 c	壁面端部
5 0 5, 5 0 7	スリーブ
5 0 6, 5 0 8	ねじ部材
5 2 5, 5 2 7	貫通チャンネル
0 a, 0 b	光軸
0 1, 0 2	回転軸
0 1 a	装着軸

## 請求の範囲

- [請求項1] 取り付け面にねじ穴が形成された回転体を、前記回転体の回転軸の軸方向において貫通した取り付け孔を有する支持体に取り付ける回転体取り付け構造であって、
- 前記軸方向の貫通孔を有し、前記取り付け孔に嵌入された弾性部材と、
- 前記貫通孔に挿入された固定部材と、
- を備え、
- 前記固定部材は、前記軸方向において、前記弾性部材の前記貫通孔内に配置される中央部分と、前記取り付け面側において前記貫通孔から露出される先端部分と、前記取り付け面の反対側において前記貫通孔から露出される後端部分と、を含み、
- 前記先端部分は、前記ねじ穴に螺合するねじ山が形成され、
- 前記後端部分は、前記軸方向と交差する第1壁面を有し、
- 前記先端部分が前記ねじ穴に螺合された状態において、前記弾性部材は、前記取り付け面と前記第1壁面との間で圧縮される、
- 回転体取り付け構造。
- [請求項2] 前記固定部材は、前記先端部分と前記中央部分との境界において、前記軸方向と交差する第2壁面を更に有し、
- 前記先端部分が前記ねじ穴に螺合された状態において、前記第2壁面は、前記取り付け面に当接する、
- 請求項1に記載の回転体取り付け構造。
- [請求項3] 前記固定部材は、スリーブと、一部が前記スリーブに挿入されるねじ部材と、を含み、
- 前記スリーブは、前記貫通孔内に配置される第1部分と、前記取り付け面の反対側において前記貫通孔から露出される第2部分とを含み、
- 前記ねじ部材は、前記取り付け面側において前記スリーブから露出

される先端部と、前記取り付け面の反対側において前記スリーブから露出される頭部とを有し、

前記ねじ部材の前記先端部が前記ねじ穴に螺合された状態において、前記スリーブの前記第2部分が前記第1壁面を構成する、  
請求項1又は2に記載の回転体取り付け構造。

[請求項4] 前記固定部材は、スリーブと、一部が前記スリーブに挿入されるねじ部材と、を含み、

前記スリーブは、前記貫通孔内に配置され、

前記ねじ部材は、前記取り付け面側において前記スリーブから露出される先端部と、前記取り付け面の反対側において前記スリーブから露出される頭部とを有し、

前記ねじ部材の前記先端部が前記ねじ穴に螺合された状態において、前記頭部が前記第1壁面を構成する、  
請求項1又は2に記載の回転体取り付け構造。

[請求項5] 前記ねじ部材の前記先端部が前記ねじ穴に螺合された状態において、前記スリーブは、前記取り付け面側の端部が前記取り付け面に当接し、前記取り付け面の反対側の端部が前記頭部に当接する、

請求項3に記載の回転体取り付け構造。

[請求項6] 前記固定部材は一体に構成され、

ねじ山が形成されたねじ部と、前記ねじ山の外径よりも大きい外径を有する拡径部と、前記拡径部の外径よりも大きい直径を有する壁面端部と、を含み、

前記拡径部は、前記ねじ部と前記壁面端部との間にあり、前記貫通孔に挿入され、

前記ねじ部が前記ねじ穴に螺合された状態において、前記壁面端部は、前記拡径部との境界において前記第1壁面を構成する、

請求項1又は2に記載の回転体取り付け構造。

[請求項7] 前記ねじ部が前記ねじ穴に螺合された状態において、前記拡径部と

前記ねじ部との境界における前記拡径部の端部が前記取り付け面に当接する、

請求項 6 に記載の回転体取り付け構造。

[請求項 8] 前記弾性部材は、外周面において周方向に沿って形成された凹部を有し、

前記取り付け孔周辺の支持部材は、前記凹部内に嵌入される、

請求項 1 又は 2 に記載の回転体取り付け構造。

[請求項 9] 前記固定部材は、金属を含む材料で構成される、

請求項 1 又は 2 に記載の回転体取り付け構造。

[請求項 10] 前記弾性部材は、ACM ゴムを含む材料で構成される、

請求項 1 又は 2 に記載の回転体取り付け構造。

[請求項 11] 前記回転体は、入射光を異なる波長の光に変換して出射する蛍光体ホイール、又は、入射した光を複数の色帯域で透過して出射するカラーホイールを構成する、

請求項 1 又は 2 に記載の回転体取り付け構造。

[請求項 12] 入射光を出射する光源と、

請求項 1 又は 2 に記載の前記回転体取り付け構造を用いて取り付けられた、前記入射光を異なる波長の光に変換して出射する蛍光体ホイール、又は、入射した光を複数の色帯域で透過して出射するカラーホイールと、

を備える、

光源装置。

[請求項 13] 請求項 1 2 に記載の前記光源装置と、

映像信号に従って投影光を生成する投影光生成部と、

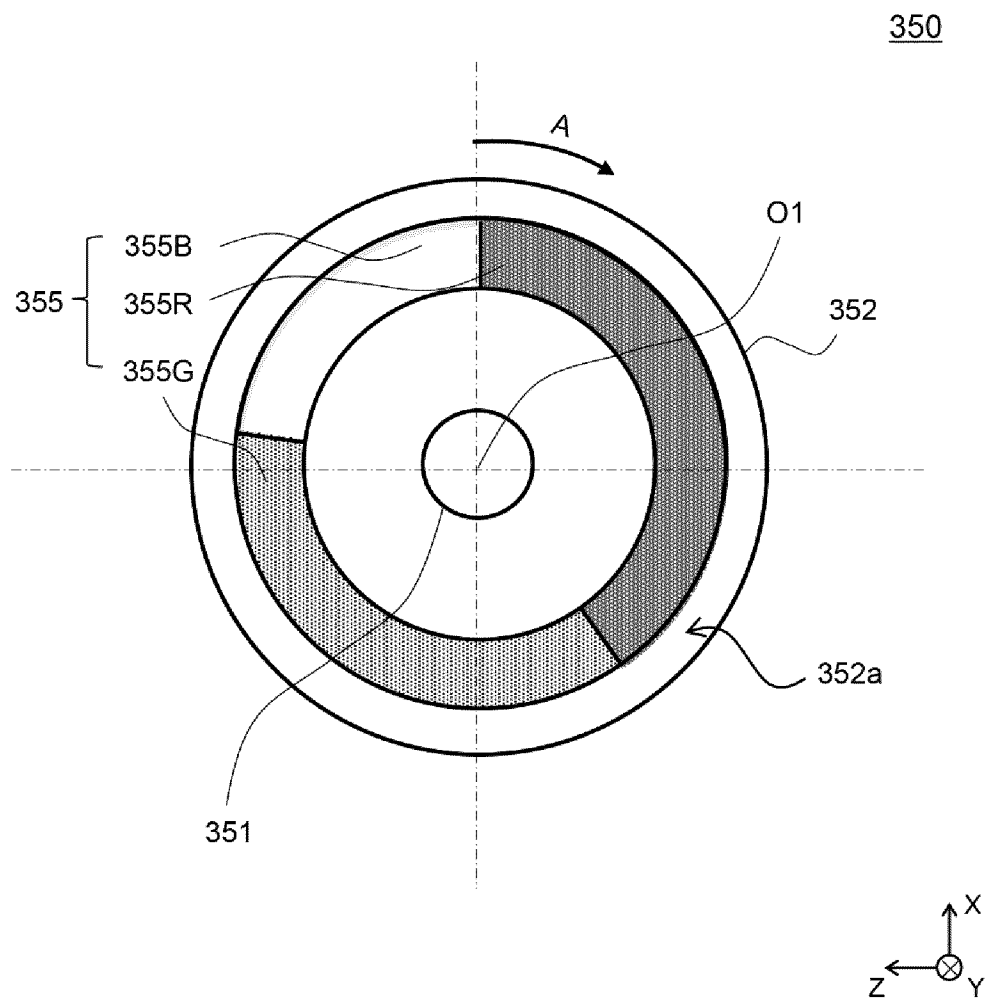
前記光源装置から出射した照明光を前記投影光生成部に導く導光光学系と、

前記投影光生成部からの投影光を拡大投写して映像を表示する投写光学系と、

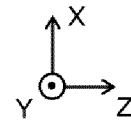
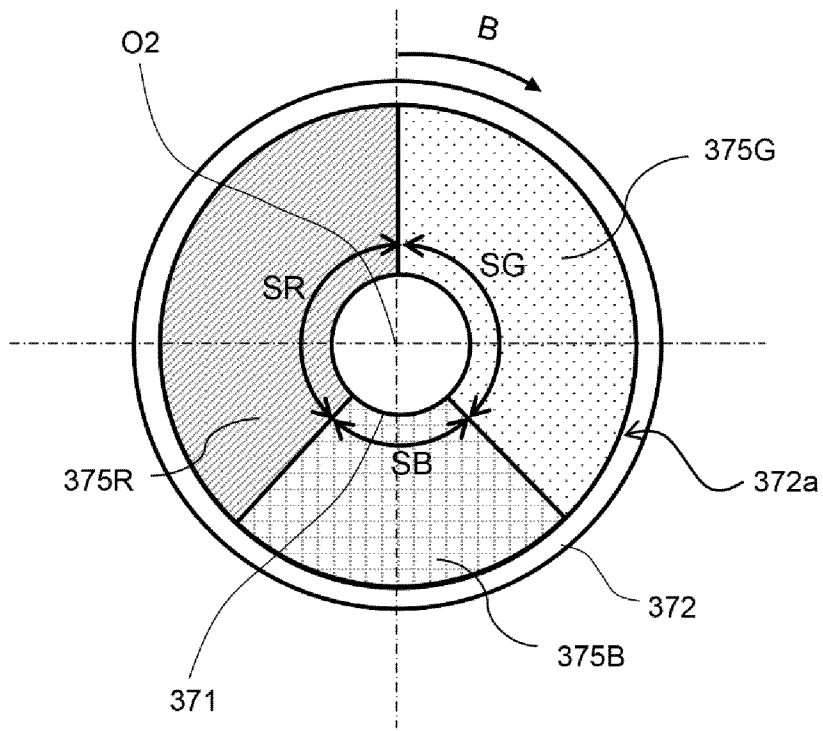
を備える、  
投写型映像表示装置。



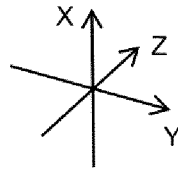
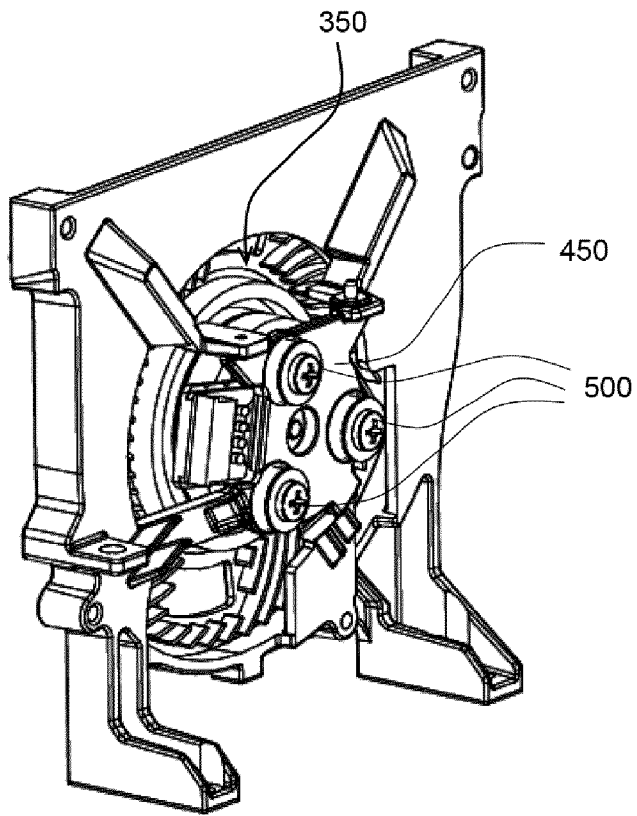
[図3]



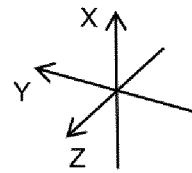
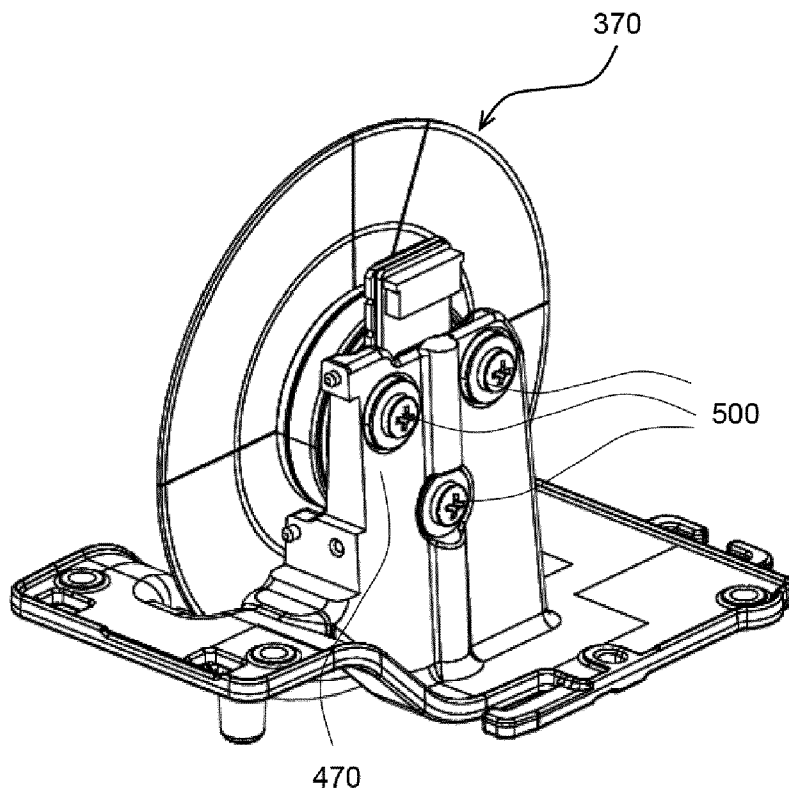
[図4]

370

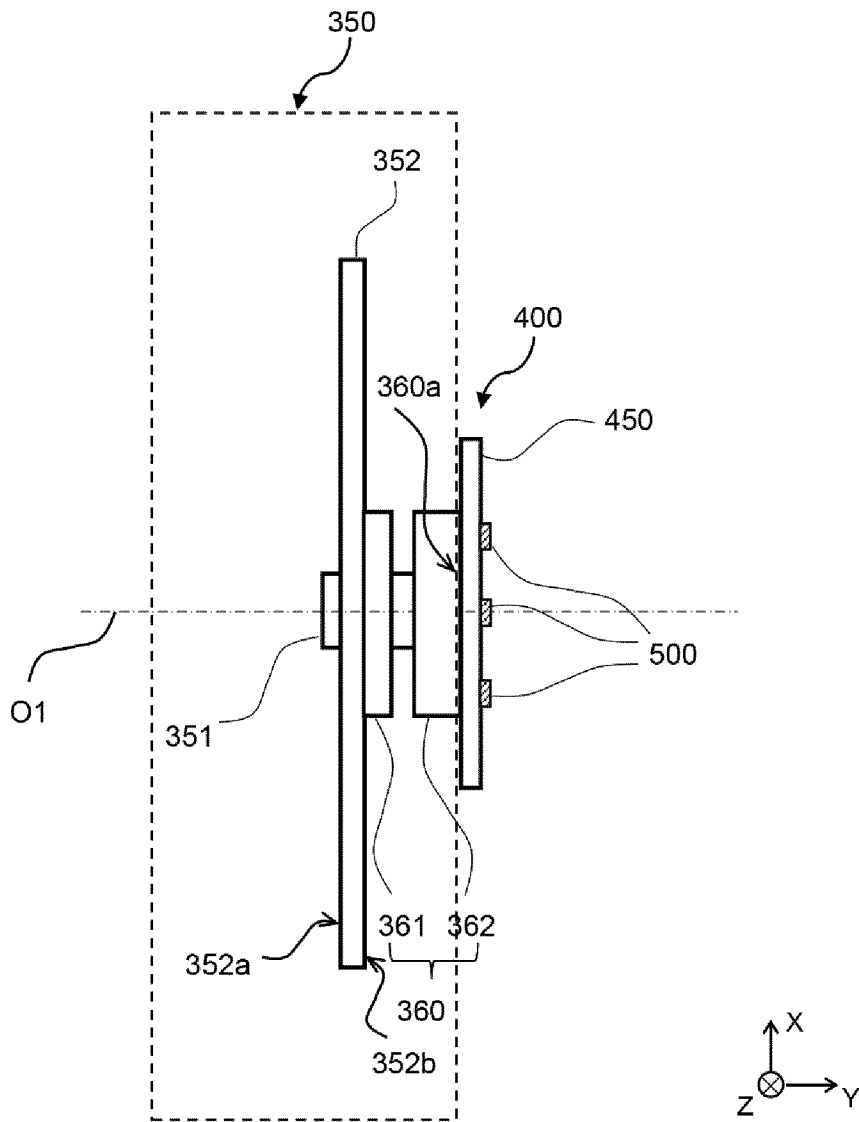
[図5]



[図6]

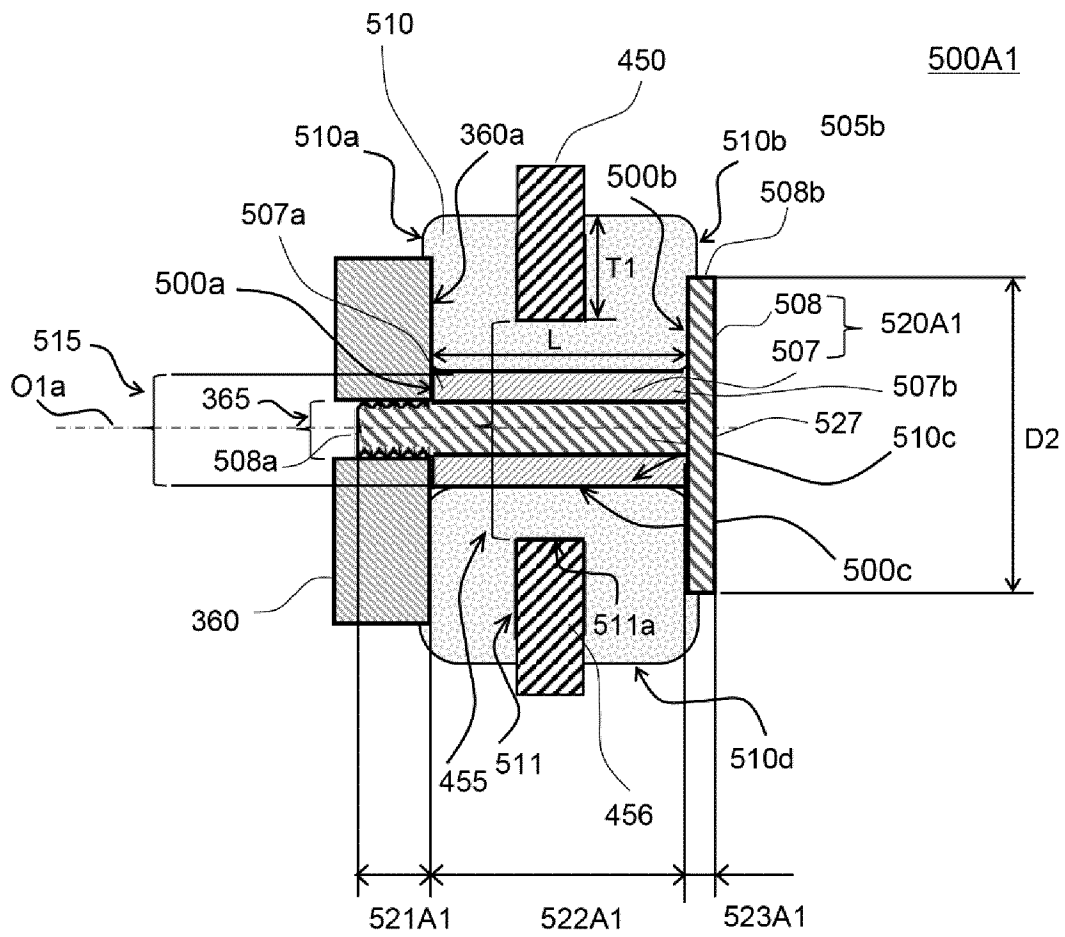


[図7]

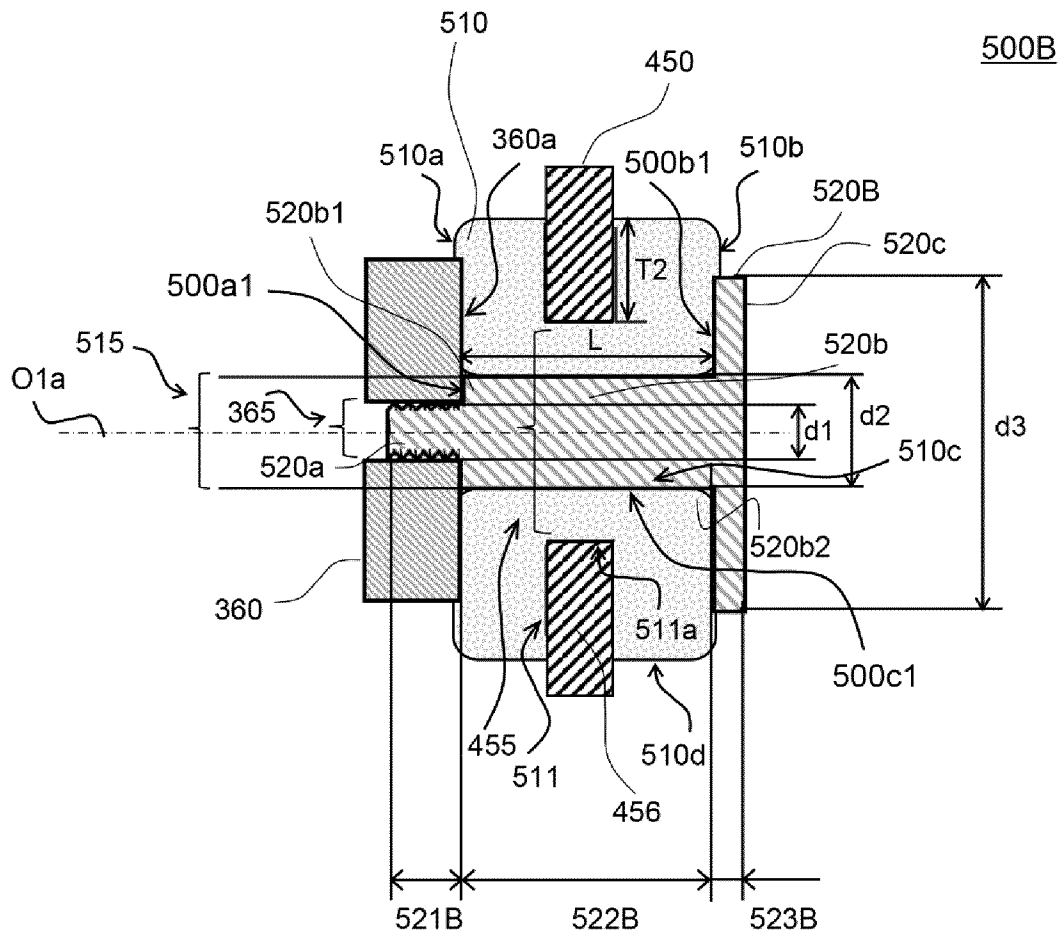




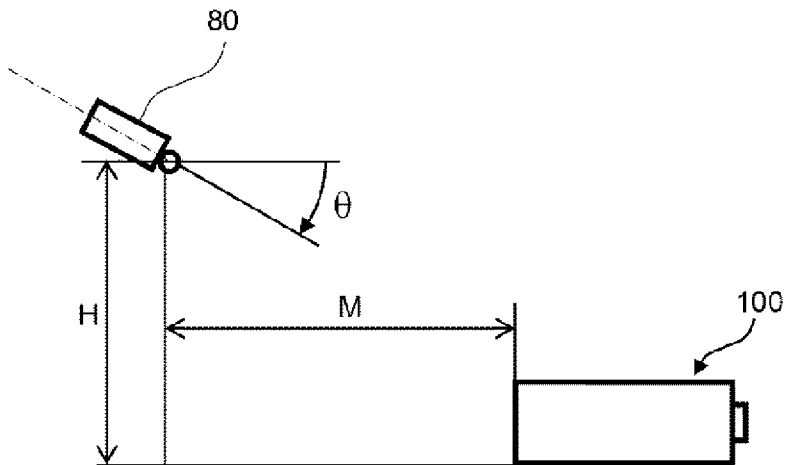
[図9B]



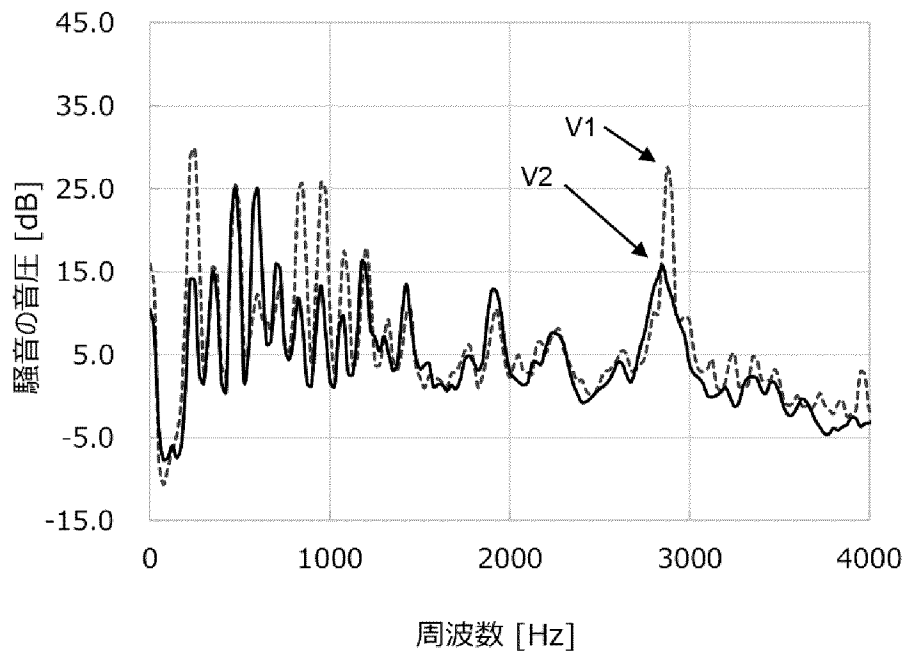
[図10]



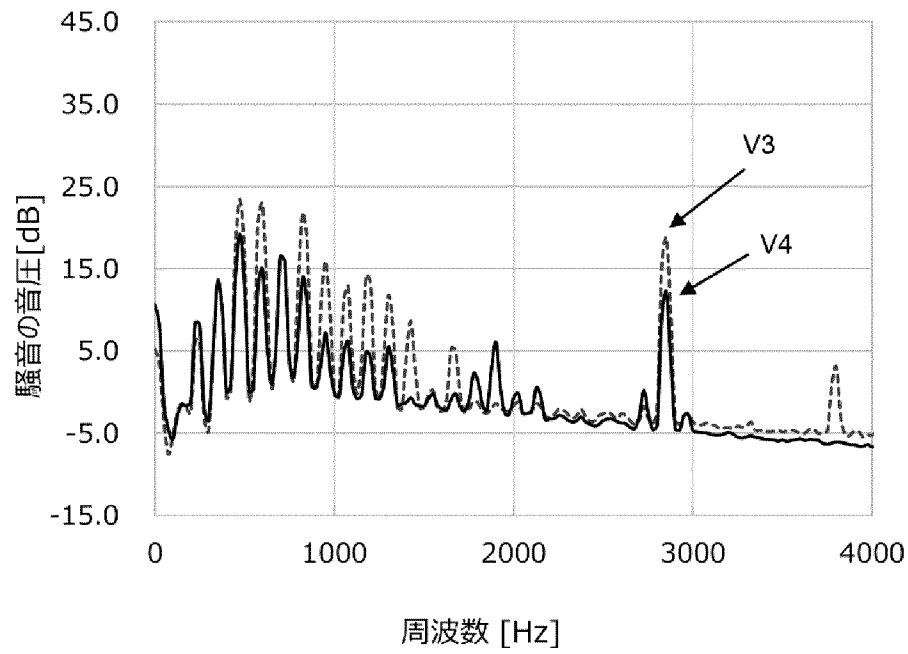
[図11]



[図12A]



[図12B]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/015127

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<p><b>G03B 21/14</b>(2006.01)i; <b>F21S 2/00</b>(2016.01)i; <b>F21V 9/35</b>(2018.01)i; <b>F21V 9/38</b>(2018.01)i; <b>F21V 9/40</b>(2018.01)i;  <b>G03B 21/00</b>(2006.01)i; <b>H04N 5/74</b>(2006.01)i; <b>F21Y 115/30</b>(2016.01)n  FI: G03B21/14 A; G03B21/00 D; F21S2/00 311; F21V9/35; F21V9/40 200; F21V9/38; H04N5/74 Z; F21Y115:30</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G03B21/14; F21S2/00; F21V9/35; F21V9/38; F21V9/40; G03B21/00; H04N5/74; F21Y115/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 10045/1991 (Laid-open No. 106542/1992) (RICOH CO., LTD.) 14 September 1992 (1992-09-14), paragraphs [0008]-[0013], fig. 1	1-2, 4-5, 8-10
Y		3, 11-13
Y	JP 1-26342 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 27 January 1989 (1989-01-27) claims, fig. 9, 12	3
Y	JP 2008-267522 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 06 November 2008 (2008-11-06) paragraphs [0014]-[0022], fig. 1, 2	11-13
A	WO 2020/175640 A1 (SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED) 03 September 2020 (2020-09-03) entire text, all drawings	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>12 June 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>02 July 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/015127

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 3636510 A1 (ZHUSHOU TIMES NEW MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 April 2020 (2020-04-15) entire text, all drawings	1-13
A	JP 2018-204573 A (DENSO CORPORATION) 27 December 2018 (2018-12-27) entire text, all drawings	1-13
A	JP 2010-98815 A (SHINANO KENSHI KABUSHIKI KAISHA) 30 April 2010 (2010-04-30) paragraphs [0032], [0033], fig. 3, 4, 7	1-13
A	US 2008/0230676 A1 (TRW AUTOMOTIVE GMBH) 25 September 2008 (2008-09-25) entire text, all drawings	1-13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2024/015127**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	4-106542	U1	14 September 1992	(Family: none)	
JP	1-26342	A	27 January 1989	JP	52-68906 A
				US	4063060 A
				claims, fig. 9, 12	
				US	4161812 A
				US	4200257 A
				FR	2334227 A
				CA	1048473 A
				IT	1064640 B
				AU	1986476 A
JP	2008-267522	A	06 November 2008	(Family: none)	
WO	2020/175640	A1	03 September 2020	US	2021/0222753 A1
				CN	113227602 A
EP	3636510	A1	15 April 2020	CN	109229131 A
JP	2018-204573	A	27 December 2018	WO	2018/225636 A1
JP	2010-98815	A	30 April 2010	US	2010/0090547 A1
				paragraphs [0048]-[0050], fig. 3, 4, 7	
				EP	2178190 A2
				CN	101728917 A
US	2008/0230676	A1	25 September 2008	WO	2005/093283 A1
				DE	202004004610 U
				DE	202004004610 U1
				CN	1934369 A
				AT	529652 T

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G03B 21/14(2006.01)i; F21S 2/00(2016.01)i; F21V 9/35(2018.01)i; F21V 9/38(2018.01)i; F21V 9/40(2018.01)i; G03B 21/00(2006.01)i; H04N 5/74(2006.01)i; F21Y 115/30(2016.01)n FI: G03B21/14 A; G03B21/00 D; F21S2/00 311; F21V9/35; F21V9/40 200; F21V9/38; H04N5/74 Z; F21Y115:30		
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）） G03B21/14; F21S2/00; F21V9/35; F21V9/38; F21V9/40; G03B21/00; H04N5/74; F21Y115/30 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 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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
X	日本国実用新案登録出願3-10045号(日本国実用新案登録出願公開4-106542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（株式会社リコー） 14.09.1992 (1992-09-14) 段落0008-0013, 図1	1-2, 4-5, 8-10
Y		3, 11-13
Y	JP 1-26342 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 27.01.1989 (1989-01-27) 特許請求の範囲, 第9, 12図	3
Y	JP 2008-267522 A (三菱電機株式会社) 06.11.2008 (2008-11-06) 段落0014-0022, 図1, 2	11-13
A	WO 2020/175640 A1 (SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED) 03.09.2020 (2020-09-03) 全文, 全図	1-13
A	EP 3636510 A1 (ZHUSHOU TIMES NEW MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 15.04.2020 (2020-04-15) 全文, 全図	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の 後に公表された文献	“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抵 触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引 用するもの “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 12.06.2024	国際調査報告の発送日 02.07.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 新井 重雄 2I 8605 電話番号 03-3581-1101 内線 3273	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2018-204573 A (株式会社デンソー) 27.12.2018 (2018 - 12 - 27) 全文, 全図	1-13
A	JP 2010-98815 A (シナノケンシ株式会社) 30.04.2010 (2010 - 04 - 30) 段落0032-0033, 図3, 4, 7	1-13
A	US 2008/0230676 A1 (TRW AUTOMOTIVE GMBH) 25.09.2008 (2008 - 09 - 25) 全文, 全図	1-13

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/015127

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 4-106542 U1	14.09.1992	(ファミリーなし)	
JP 1-26342 A	27.01.1989	JP 52-68906 A US 4063060 A 特許請求の範囲, 第9, 12図 US 4161812 A US 4200257 A FR 2334227 A CA 1048473 A IT 1064640 B AU 1986476 A	
JP 2008-267522 A	06.11.2008	(ファミリーなし)	
WO 2020/175640 A1	03.09.2020	US 2021/0222753 A1 CN 113227602 A	
EP 3636510 A1	15.04.2020	CN 109229131 A	
JP 2018-204573 A	27.12.2018	WO 2018/225636 A1	
JP 2010-98815 A	30.04.2010	US 2010/0090547 A1 段落0048-0050, 図3, 4, 7 EP 2178190 A2 CN 101728917 A	
US 2008/0230676 A1	25.09.2008	WO 2005/093283 A1 DE 202004004610 U DE 202004004610 U1 CN 1934369 A AT 529652 T	