

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6438906号
(P6438906)

(45) 発行日 平成30年12月19日(2018.12.19)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 1 S	8/02	(2006.01)	F 2 1 S	8/02	4 1 0
F 2 1 V	14/02	(2006.01)	F 2 1 V	14/02	2 0 0
H O 2 P	8/40	(2006.01)	H O 2 P	8/40	
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	F 2 1 Y	115:10	3 0 0

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-78625 (P2016-78625)	(73) 特許権者	000114215 ミネベアミツミ株式会社
(22) 出願日	平成28年4月11日(2016.4.11)		長野県北佐久郡御代田町大字御代田4 1 0 6-73
(65) 公開番号	特開2017-191637 (P2017-191637A)	(74) 代理人	110001771 特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
(43) 公開日	平成29年10月19日(2017.10.19)	(72) 発明者	藤澤 辰一 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4 1 0 6-73 ミネベア株式会社内
審査請求日	平成29年4月6日(2017.4.6)	審査官	河村 勝也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 角度調整装置及び照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

枠体に支持され、駆動源の駆動力により枠体内を通り前記枠体の開口面に沿う第 1 の回転軸を中心に操作対象とともに回転する第 1 回動部と、

前記第 1 回動部を回動方向の一方向に付勢するばね部材と、

を備え、

前記第 1 回動部は、前記ばね部材による付勢がされない場合に前記第 1 回動部の軸支部により軸支される自重トルクが釣り合う第 1 の中立点に位置する状態において、重力方向に直交する水平面に対して傾斜しており、

前記ばね部材の付勢力は、前記ばね部材による付勢がされた場合に前記第 1 回動部の軸支部により軸支される自重トルクが釣り合う第 2 の中立点が、前記第 1 回動部の回動可能な範囲内において生じることを抑止するように設定される角度調整装置。

【請求項 2】

前記ばね部材は、前記第 1 回動部が回動可能な範囲内において前記第 1 回動部を前記一方向に付勢する請求項 1 に記載の角度調整装置。

【請求項 3】

前記回動可能な範囲は、前記ばね部材による付勢がされない場合に前記 1 回動部の軸支部により軸支される自重トルクが釣り合う第 1 の中立点を含む所定の回動範囲である請求項 1 又は 2 に記載の角度調整装置。

【請求項 4】

10

20

他の駆動源の駆動力により、前記第 1 の回転軸とは異なる第 2 の回転軸を中心に回転し、前記第 1 の回転軸を中心に回転可能に前記第 1 回動部を支持する第 2 回動部、をさらに備える請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の角度調整装置。

【請求項 5】

前記ばね部材は、前記第 1 回動部とともに前記第 2 の回転軸を中心に回転することを特徴とする請求項 4 に記載の角度調整装置。

【請求項 6】

前記ばね部材は、前記第 2 回動部に取付けられる請求項 4 又は請求項 5 に記載の角度調整装置。

【請求項 7】

前記枠体は、前記第 2 の回転軸に直交する断面が円環状に形成され、前記第 2 回動部は、前記第 2 の回転軸に直交する断面が円環状に形成され、前記枠体の内周に沿って回転し、前記第 1 回動部は、前記第 2 の回転軸に直交する断面が円環状に形成され、前記第 2 回動部内を回転する請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の角度調整装置。

【請求項 8】

前記第 1 の回転軸は、前記第 1 の回転軸に直交する断面において前記第 1 回動部の中心からオフセットした位置を通る請求項 7 に記載の角度調整装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載された角度調整装置と、前記角度調整装置の操作対象としての光源と、を備える照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、角度調整装置及び照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ダウンライト（ユニバーサル）等の照射方向を任意の向きに変更可能な照明装置が提供されている。このような照明装置は、操作対象である光源（発光面）の臨む向きを所望の方向に変更するために角度調整装置を有する。例えば、天井面等に設置された照明装置において、角度調整装置は、水平方向に沿う軸を中心として、光源の鉛直方向（チルト方向）の向きを変更する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 069502 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記の従来技術では、操作対象を滑らかに回転させることが難しい。例えば、照明装置において、水平方向に沿う軸を中心とする重力トルクの働く向きが反転する位置がある場合、その前後において操作対象を滑らかに回転させることが難しい。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、操作対象を滑らかに回転させることができる角度調整装置及び照明装置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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様に係る角度調整装置は、枠体に支持され、駆動源の駆動力により枠体内を通り前記枠体の開口面に沿う第 1 の回

10

20

30

40

50

回転を中心に操作対象とともに回転する第 1 回転部と、前記第 1 回転部を回転方向の一方に付勢するばね部材と、を備える。前記第 1 回転部は、前記ばね部材による付勢がされない場合に前記第 1 回転部の軸支部により軸支される自重トルクが釣り合う第 1 の中立点に位置する状態において、重力方向に直交する水平面に対して傾斜しており、前記ばね部材の付勢力は、前記ばね部材による付勢がされた場合に前記第 1 回転部の軸支部により軸支される自重トルクが釣り合う第 2 の中立点が、前記第 1 回転部の回転可能な範囲内において生じることを抑止するように設定される。

【発明の効果】

【0007】

本発明の一態様によれば、操作対象を滑らかに回転させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 は、実施形態に係る照明装置を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、実施形態に係る照明装置を示す斜視図である。

【図 3】図 3 は、実施形態に係る照明装置を示す側面図（一部透視図）である。

【図 4】図 4 は、実施形態に係る枠体を示す斜視図である。

【図 5】図 5 は、実施形態に係る第 2 回転部を示す斜視図である。

【図 6】図 6 は、実施形態に係る第 2 回転部を示す斜視図である。

【図 7】図 7 は、実施形態に係る第 1 回転部を示す斜視図である。

【図 8】図 8 は、実施形態に係る照明装置を示す平面図である。

20

【図 9】図 9 は、実施形態に係る第 2 駆動部を示す斜視図である。

【図 10】図 10 は、実施形態に係る第 2 駆動部を示す斜視図である。

【図 11】図 11 は、実施形態に係る第 1 駆動部を示す斜視図である。

【図 12】図 12 は、実施形態に係る照明装置の傾斜を示す要部斜視図である。

【図 13】図 13 は、実施形態に係る照明装置の傾斜を示す図である。

【図 14】図 14 は、実施形態に係る照明装置の傾斜とトルクの関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、実施形態に係る角度調整装置を有する照明装置について図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施形態により角度調整装置 2 の用途が限定されるものではない。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

30

【0010】

（実施形態）

まず、図 1 ~ 図 3 を用いて、照明装置 1 の構成の概要を説明する。図 1 及び図 2 は、実施形態に係る照明装置を示す斜視図である。具体的には、図 1 は、照明装置 1 の光源部 3 の反対側から見た斜視図である。また、図 2 は、照明装置 1 の光源部 3 側から見た斜視図である。なお、図 2 では、光源部 3 の光源 100 を示すためレンズ（光学部材）の図示を省略する。また、図 3 は、実施形態に係る照明装置を示す側面図（一部透視図）である。具体的には、図 3 は、照明装置 1 の枠体 10 を透視した図である。

40

【0011】

以下では、後述する第 2 回転部 20 の回転軸（第 2 の回転軸）に沿う方向を Y 軸とし、X 軸および Z 軸は、Y 軸に直交する面内において直交する軸とする。例えば、X 軸は、照明装置 1 の取付け時の位置（初期位置）における第 1 回転部 30 の回転軸（第 1 の回転軸）に沿う方向である。なお、以下では、照明装置 1 の各構成について、照明装置 1 の傾斜等の向きの変更について言及している箇所以外は、照明装置 1 の初期位置の状態を基準に説明する。

【0012】

照明装置 1 は、光源部 3 と、枠体 10 と、角度調整装置 2 と、複数個（本実施形態では

50

3個)の固定具4と、カバー5と、ヒートシンク6とを有する。光源部3は、向きを変更させる操作対象であり、例えばLED(Light Emitting Diode)等の光源100や、反射板101や、上述したレンズを保持する保持部材102等を有する。また、光源100は、チップオンボード(COB:Chip On Board)等であってもよい。光源部3は、角度調整装置2に取り付けられるが詳細は後述する。また、ヒートシンク6は、角度調整装置2の第1回動部30に取り付けられY軸正方向へ突出する。また、照明装置1において、光源100や反射板101が臨む側の反対側には、ヒートシンク6の突出部分以外にカバー5が設けられる。

【0013】

図4に示すように、枠体10は、円筒状(断面が円環状)に形成される。図4は、実施形態に係る枠体を示す斜視図である。枠体10は、例えば天井面等に設けられた埋込穴に埋設される。例えば、枠体10は、樹脂等により形成される。枠体10の外周には、固定具4が周方向へ沿って等間隔で取り付けられ、固定具4により埋込穴に固定される。以下では、Y軸正方向を上方向とし、Y軸負方向を下方向とし、Y軸に直交する方向を水平方向とする。この場合、例えば、Y軸負方向が重力方向となり、Y軸に直交する平面が水平面となる。

【0014】

また、枠体10の内周面には、内歯11が形成される。具体的には、枠体10の軸方向の一端(以下、「上端」ともいう)には内周に沿って、内歯11が形成される。また、枠体10の内周面には、内フランジ部12が形成される。具体的には、枠体10の軸方向の他端(以下、「下端」ともいう)には内周面から中心に向かって伸びる内フランジ部12が形成される。内フランジ部12には、上端側へ突出し、一对の突出部121、122が形成される。照明装置1は、枠体10の突出部121、122と後述するリミットスイッチ22とにより、角度調整装置2の枠体10の軸を中心とする回動が規制されるが、詳細は後述する。なお、図4中には突出部121、122と位置関係を示すためにリミットスイッチ22を図示するが、リミットスイッチ22は、後述する第2回動部20に取り付けられる。

【0015】

角度調整装置2は、第2回動部20と、第1回動部30と、後述するばね部材40とを有する。

【0016】

図5および図6に示すように、第2回動部20は、円筒状に形成される。図5および図6は、実施形態に係る第2回動部を示す斜視図である。例えば、第2回動部20は、樹脂等により形成される。第2回動部20は、基部21を有し、基部21の軸方向の一端(以下、「上端」ともいう)には外周面から外側へ伸びる外フランジ部23が形成される。第2回動部20の外フランジ部23は、枠体10の上端面によって摺動可能に支持される。これにより、第2回動部20は、枠体10によって水平方向へ回転可能に支持される。また、第2回動部20の基部21の内周面には、第1回動部30を上下方向に回転可能に支持する軸受部24、25が設けられるが、詳細は後述する。

【0017】

また、基部21の外周の一部に形成された凹部211にリミットスイッチ22が配置される。また、上述のように枠体10の内フランジ部12には、一对の突出部121、122が設けられる。ここに、第2回動部20は、内フランジ部12の突出部121、122により、後述する第2駆動部27による水平方向の回転が規制される。リミットスイッチ22には、レバー221が設けられる。すなわち、角度調整装置2は、基部21の凹部211に配置されたリミットスイッチ22と内フランジ部12の突出部121、122とにより、第2回動部20の水平方向への回転動作を電氣的に検出する。

【0018】

角度調整装置2は、内フランジ部12の突出部121、122のいずれか一方によってリミットスイッチ22のレバー221が回動されることにより、設定した回転角度のリミ

10

20

30

40

50

ットを検出し、後述する第2モータ271の作動を停止するなど、モータ制御に利用する。本実施形態において、第2回動部20は、リミットスイッチ22と内フランジ部12の突出部121、122とにより、水平方向への回転角度を略360°の範囲にするものとする。

【0019】

図7および図8に示すように、第1回動部30は、一面が開口した中空円柱状（断面が円環状）に形成される。図7は、実施形態に係る第1回動部を示す斜視図である。図8は、実施形態に係る照明装置を示す平面図である。具体的には、図8は、第1回動部30を示すために照明装置1のカバー5やヒートシンク6等を除いた平面図である。例えば、第1回動部30は、樹脂等により形成される。第1回動部30は、軸方向の一面に貫通孔311が形成される基部31を有する。基部31の貫通孔311には、ケーブル103等により電力が供給される光源100を保持する保持部材104が配置される。基部31の外周面の一部には、後述する第1駆動部32を取り付ける取付孔312が設けられるが、詳細は後述する。

【0020】

また、第1回動部30の外周面には、一对の軸支部33、34が設けられる。一对の軸支部33、34は、第1回動部30の軸線に直交する1つの直線上（同一直線上）に配置される。例えば、図8に示す照明装置1、すなわち初期位置の照明装置1においては、一对の軸支部33、34はX軸に沿う1つの直線上（同一直線上）に配置される。また、照明装置1においては、第2回動部20による回転により、軸支部33、34はXZ平面内において位置が変更される。

【0021】

また、軸支部34の中央部には、挿通孔341が形成される。また、軸支部33の中央部には、軸支部34の挿通孔341と同様に、挿通孔（図示省略）が形成され、軸支部33の挿通孔には、軸部材35の一端が嵌合される。また、軸支部34の挿通孔341には、軸支部33の軸部材35と同様の軸部材35の一端が嵌合される。

【0022】

軸支部33や軸支部34に嵌合された軸部材35の他端部は、軸受部24、25に挿通され、支持される。例えば、軸支部33に嵌合された軸部材35の他端部は、軸受部24の挿通孔241に挿通される。また、例えば、軸支部34に嵌合された軸部材35の他端部は、軸受部25の挿通孔251に挿通される。これにより、第1回動部30は、第2回動部20によって軸支部33、34の軸線を中心に鉛直方向（垂直方向）へ回転可能に支持される。

【0023】

なお、図8に示すように、第1回動部30の平面視において、軸支部33、34の軸線は、第1回動部30の基部31の中心以外を通る。具体的には、図8中では、第1回動部30の平面視において、軸支部33、34の軸線は、X軸に沿う方向に延び、第1回動部30の基部31の中心からZ軸正方向にずれた（オフセットした）位置を通る。以下では、第1回動部30の軸支部33、34の軸線よりもZ軸負方向側が下方に回転する方向をプラス方向とし、第1回動部30の軸支部33、34の軸線よりもZ軸正方向側が下方に回転する方向をマイナス方向とする。

【0024】

ここから、第2回動部20を水平方向へ回転駆動する第2駆動部27と、第1回動部30を鉛直方向へ回転駆動する第1駆動部32とについて説明する。

【0025】

図9および図10に示すように、第2駆動部27は、駆動源としての第2モータ271を有する。第2モータ271の出力回転軸272の先端部にはギア273が装着されている。第2モータ271は、第2回動部20に取り付けられたばね部材40の第2ブラケット部41に固定される。例えば、第2モータ271は、出力回転軸272を第2ブラケット部41の貫通孔411に挿通させ、ねじ等の取付機構により第2ブラケット部41に固

10

20

30

40

50

定されることにより、出力回転軸 272 の向きが枠体 10 の開口面に沿うように配置される。例えば、第 2 モータ 271 の出力回転軸 272 の向きは、Y 軸に直交する方向となる。例えば、第 2 モータ 271 にはステッピングモータが用いられ、第 2 モータ 271 から延びるリード線（図示省略）により駆動回路（図示省略）に接続される。

【0026】

出力回転軸 272 に装着されたギア 273 は、第 2 ギア部 28 の回転軸 281 の第 2 ブラケット部 41 の貫通孔 412 に挿通される側の端部に装着されたギア 282 と噛み合う。また、第 2 ギア部 28 の回転軸 281 の先端部にはウォーム 283 が装着されている。すなわち、ウォーム 283 は、ウォームギアにおけるウォームである。ウォーム 283 は、円筒状に形成されたねじ状の歯車である。

10

【0027】

軸変換部 29 は、回転軸 291 とウォームホイール 292 とギア 293 とを有する。軸変換部 29 のウォームホイール 292 は、ウォーム 283 と噛み合う。すなわち、軸変換部 29 のウォームホイール 292 とウォーム 283 とによりウォームギアが形成される。また、軸変換部 29 のギア 293 が、枠体 10 の内周に沿って形成された内歯 11 に噛み合わされる。これにより、第 2 駆動部 27 の出力に応じて、第 2 回動部 20 が水平方向に回転する。また、図 9 では図示を省略するが、ばね部材 40 は、図 10 に示すように第 2 ギア部 28 や軸変換部 29 の周囲を囲う壁部 413 を有する。

【0028】

ばね部材 40 は、ばね加工された付勢部 42 を有する。付勢部 42 は、第 2 ブラケット部 41 の下端に連続する。ばね部材 40 は、付勢部 42 により Y 軸負方向へ第 1 回動部 30 を付勢する。具体的には、ばね部材 40 の付勢部 42 は、図 8 における第 1 回動部 30 の軸支部 33、34 の軸線よりも Z 軸正方向側を下方に付勢する。すなわち、ばね部材 40 の付勢部 42 は、第 1 回動部 30 をマイナス方向に付勢する。例えば、ばね部材 40 の付勢部 42 は、第 1 回動部 30 を鉛直方向の回転範囲全体に亘って付勢してもよい。また、ばね部材 40 は、第 1 回動部 30 とともに水平方向に回転する。なお、ばね部材 40 の付勢部 42 は、後述する第 1 ブラケット 322（図 3 参照）に設けられてもよい。第 1 ブラケット 322 がばね部材であってもよい。

20

【0029】

次に、図 11 を用いて、第 1 回動部 30 を回転させる第 1 駆動部 32 について説明する。図 11 は、実施形態に係る第 1 駆動部を示す斜視図である。図 11 に示すように、第 1 駆動部 32 は、駆動源としての第 1 モータ 321 や第 1 ブラケット 322（図 3 参照）や取付ギア 323 を有する。なお、図 11 は、第 1 駆動部 32 の構成を説明するために、第 1 ブラケット 322 を除いた状態を示す。また、図 11 に示す第 1 駆動部 32 の構成は、第 1 ブラケット 322 により保持される位置（状態）を示す。

30

【0030】

第 1 モータ 321 の出力回転軸 324 の先端部にはギア 325 が装着されている。図 3 に示すように、第 1 モータ 321 は、第 2 回動部 20 に取り付けられた第 1 ブラケット部 322 に固定される。例えば、第 1 モータ 321 は、ねじ等の取付機構により第 1 ブラケット 322 に固定されることにより、出力回転軸 324 の向きが枠体 10 の開口面に沿うように配置される。例えば、第 1 モータ 321 の出力回転軸 324 の向きは、Y 軸に直交する方向となる。例えば、第 1 モータ 321 にはステッピングモータが用いられ、第 1 モータ 321 から延びるリード線（図示省略）により駆動回路（図示省略）に接続される。

40

【0031】

出力回転軸 324 に装着されたギア 325 は、段付ギア部 36 の回転軸 361 に装着された大径ギア 362 と噛み合う。また、段付ギア部 36 の回転軸 361 には、小径ギア 363 が装着されている。なお、段付ギア部 36 は、第 1 ブラケット 322 に回転可能に支持される。

【0032】

第 2 ギア部 37 の回転軸 371 に装着されたギア 372 は、段付ギア部 36 の小径ギア

50

363と噛み合う。また、第2ギア部37の回転軸371の先端部にはウォーム373が装着されている。すなわち、ウォーム373は、ウォームギアにおけるウォームである。ウォーム373は、円筒状に形成されたねじ状の歯車である。なお、第2ギア部37は、第1ブラケット322に回転可能に支持される。

【0033】

取付ギア323は、第2ギア部37のウォーム373と噛み合う。すなわち、取付ギア323とウォーム373とによりウォームギアが形成される。例えば、取付ギア323は、第1回動部30の挿通孔341（図7参照）にねじ部材328が螺合されることにより第1回動部30に固定される。これにより、第1駆動部32の出力に応じて、第1回動部30が鉛直方向に回転する。

10

【0034】

また、第1ブラケット322には、リミットスイッチ38が配置される。また、取付ギア323のリミットスイッチ38と対向する面には、一对の突出部326、327が形成される。ここに、第1回動部30は、突出部326、327により、第1駆動部32による鉛直方向の回転が規制される。リミットスイッチ38には、リミットスイッチ22のレバー221と同様のレバー（図示省略）が設けられる。すなわち、角度調整装置2は、第1ブラケット322に取り付けられたリミットスイッチ38と取付ギア323の突出部326、327とにより、第1回動部30の鉛直方向への回転動作を電氣的に検出する。

【0035】

角度調整装置2は、取付ギア323の突出部326、327のいずれか一方によってリミットスイッチ38のレバーが回動されることにより、設定した回転角度のリミットを検出し、第1モータ321の作動を停止するなど、モータ制御に利用する。本実施形態において、第1回動部30は、リミットスイッチ38と取付ギア323の突出部326、327とにより、鉛直方向への回転角度を -30° から $+45^{\circ}$ の範囲に制限するものとする。

20

【0036】

例えば、図12は、第1回動部30の軸支部33、34（図11参照）の軸線よりもZ軸負方向側が下方に回転する方向、すなわち第1回動部30がプラス方向へ傾いた状態を示す。図12は、実施形態に係る照明装置の傾斜を示す要部斜視図である。このように、第1回動部30は、鉛直方向に両方向に所定の角度まで回転することができる。

30

【0037】

ここで、図13を用いて照明装置1の鉛直方向への回転について説明する。図13は、実施形態に係る照明装置の傾斜を示す図である。図13に示す照明装置1-1～照明装置1-3は、照射方向の向き毎の照明装置1を示す。なお、照明装置1-1～1-3を区別しない場合、照明装置1と記載する。図13に示す照明装置1は、X軸負方向から見た場合を示す。照明装置1-1～照明装置1-3は、水平方向の向きは同じであり、鉛直方向に回転させ鉛直方向の向きを変更した各状態を示す。

【0038】

また、図13中の照明装置1-2は、角度調整装置2の初期状態を示す図である。なお、角度調整装置2の初期状態では、第2回動部20の水平方向への回転位置が 0° であり、且つ、第1回動部30の鉛直方向への回転位置が 0° である。また、角度調整装置2の初期状態では、照明装置1の照射方向が真下方向（鉛直方向）である。すなわち、照明装置1-2は、照射方向が下向き（直下方向）である場合を示す。

40

【0039】

また、照明装置1-1は、照射方向が下向きからマイナス 30° 傾斜した向き（斜め方向）である場合を示す。また、照明装置1-3は、照射方向が下向きからプラス 45° 傾斜した向き（斜め方向）である場合を示す。このように、照明装置1は、照明装置1-1～照明装置1-3における位置を自由に回動可能である。また、照明装置1-3に示すように、照明装置1は、ヒートシンク6の切欠部61により、ヒートシンク6によりプラス方向への回転規制されることなく、所望の角度まで回転させることができる。

50

【 0 0 4 0 】

ここで、図 1 4 を用いて、第 1 回動部 3 0 の軸支部 3 3、3 4 により軸支される部分（以下、「被軸支部」ともいう）の自重によるトルク（以下、「自重トルク」ともいう）と、ばね部材 4 0 の付勢部 4 2 により第 1 回動部 3 0 に加わるトルク（以下、「付勢トルク」ともいう）との関係について説明する。また、以下では自重トルクと付勢トルクとを合成したトルクを合成トルクという。図 1 4 は、実施形態に係る照明装置の傾斜とトルクの関係を示す図である。なお、第 1 回動部 3 0 の軸支部 3 3、3 4 により軸支される部分には、第 1 回動部 3 0 や操作対象となる光源部 3 やヒートシンク 6 等が含まれる。図 1 4 のグラフ G R 1 1 中の横軸である角度（°）は、第 1 回動部 3 0 の傾斜角度を示す。また、図 1 4 のグラフ G R 1 1 中の縦軸である回転トルク（N・m）は、第 1 回動部 3 0 の軸支部 3 3、3 4 の軸線を中心とする回転トルクを示す。

10

【 0 0 4 1 】

図 1 4 のグラフ G R 1 1 中の直線 L N 1 1 は、被軸支部の自重トルク（重力モーメント）と第 1 回動部 3 0 の傾斜角度の関係を示す。被軸支部の自重トルクは、位置 P S 1 0 の位置（以下、「中立点」ともいう）で自重トルクが釣り合うものとする。このように、照明装置 1 において、被軸支部の自重トルクは、傾斜角度 0° の位置 P S 1 2 から鉛直方向に一方に傾いた状態で自重トルクが釣り合う。このように、第 1 回動部 3 0 は、中立点に位置する状態において、重力方向（Y 軸負方向）に直交する水平面（X Z 平面）に対して傾斜している。

【 0 0 4 2 】

図 1 4 のグラフ G R 1 1 に示すように、ばね部材 4 0 の付勢部 4 2 による付勢が無い場合、被軸支部の自重トルクは、中立点である位置 P S 1 0 を境にトルクが加わる方向がマイナス方向とプラス方向に変わる。このような中立点がある場合、第 1 回動部 3 0 を滑らかに回転させることが難しい。

20

【 0 0 4 3 】

そこで、ばね部材 4 0 の付勢部 4 2 が、マイナス方向の回転範囲であるマイナス 3 0° の位置 P S 1 1 からプラス方向に回転するにつれて、付勢トルクが大きくなるようにばね部材 4 0 の付勢力を設定する。図 1 4 の例では、マイナス方向の回転範囲であるマイナス 3 0° の位置 P S 1 1 からプラス方向の回転範囲であるプラス 4 5° の位置 P S 1 3 までばね部材 4 0 の付勢トルクが加わるように設定する。

30

【 0 0 4 4 】

図 1 4 のグラフ G R 1 1 中の直線 L N 1 2 は、ばね部材 4 0 の付勢トルクと第 1 回動部 3 0 の傾斜角度の関係を示す。このように、マイナス 3 0° からプラス 4 5° の間、ばね部材 4 0 により付勢トルクを第 1 回動部 3 0 に加えることにより、第 1 回動部 3 0 の回転範囲全体に亘って一定の合成トルクが第 1 回動部 3 0 に加わるようにする。

【 0 0 4 5 】

図 1 4 のグラフ G R 1 1 中の一点鎖線 L N 1 3 は、被軸支部の自重トルクとばね部材 4 0 の付勢トルクとの合成トルクと第 1 回動部 3 0 の傾斜角度の関係を示す。このように、照明装置 1 は、マイナス 3 0° からプラス 4 5° の間において、一定値（図 1 4 では、L N 1 3）の合成トルクが加わるようにばね部材 4 0 の付勢力を設定する。これにより、第 1 回動部 3 0 の回転範囲において中立点がなくなり、第 1 回動部 3 0 を滑らかに回転させることができる。つまり、電動の駆動手段（駆動源）にかかる負荷が急激に変動しないため、モータへの負荷を軽減することが可能となる。

40

【 0 0 4 6 】

また、例えば、角度調整装置 2 は、無線通信を使用して第 2 駆動部 2 7（第 2 モータ 2 7 1）と第 1 駆動部 3 2（第 1 モータ 3 2 1）とを遠隔操作する。例えば、角度調整装置 2 は、照明装置 1 の照射方向を無線操縦するための制御部を有する。制御部は、オペレータによって操作される送信部（リモートコントローラ）と、第 1 回動部 3 0 に設けられて送信部から発せられた制御電波を受信する受信部と、受信部によって受信した制御電波に基づいて、第 2 モータ 2 7 1 や第 1 モータ 3 2 1 の作動を制御する制御装置と、を含む。

50

なお、制御部には従来技術が適用される。したがって、明細書および図面の記載を簡潔にするため、制御部に関連する詳細な説明および図示を省略する。

【0047】

例えば、角度調整装置2は、第2モータ271に1パルスが入力があったときの第2回動部20の水平方向への回転角(角度変位量)と、第1モータ321に1パルスが入力があったときの第1回動部30の鉛直方向への回転角(角度変位量)とが一致あるいは同程度となるように設定されている。換言すると、第2駆動部27に1パルスが入力があったときの第2回動部20の水平方向への回転角(角度変位量)と、第1駆動部32に1パルスが入力があったときの第1回動部30の鉛直方向への回転角(角度変位量)とが一致あるいは同程度となるように、第2駆動部27と第1駆動部32との変速比が決定されてもよい。

10

【0048】

上述のように、照明装置1は、第2回動部20が水平方向へ回転して、その結果、照射方向(照射軸)を鉛直線に対する傾斜角度を維持した状態で水平方向へ回転させることができる。なお、第2駆動部27による第2回動部20の水平方向への回転動作と、第1駆動部32による第1回動部30の鉛直方向への回転動作とを個別に説明したが、制御部は、オペレータによるリモートコントローラの操作によって、第2駆動部27と第1駆動部32とを同時に制御することができる。すなわち、角度調整装置2は、第2回動部20の水平方向への回転動作と、第1回動部30の鉛直方向への回転動作とを同時に行うことが可能である。

20

【0049】

本実施形態によれば、第2回動部20に、第2回動部20を水平方向へ回転駆動するための第2駆動部27と第1回動部30を鉛直方向へ回転駆動するための第1駆動部32とを配置して角度調整装置2を構成する。このような角度調整装置2を適用することで照明装置1を小型化、特に、全長を短くすることが可能であり、例えば、奥行きが制限された天井埋込型のユニバーサル型ダウンライトに好適な照明装置1を提供することができる。また、枠体10の内周に内歯11を形成したことにより、枠体10の外周に外歯を形成する場合と比較して、角度調整装置2の水平方向の寸法、延いては枠体10の外径を小さく形成することが可能であり、より小さい埋込穴に対応することが可能な照明装置1を提供することができる。

30

【0050】

また、上記実施の形態により本発明が限定されるものではない。上述した各構成素を適宜組み合わせることで構成したものも本発明に含まれる。また、さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。

【0051】

例えば、次のように構成することができる。複数個の照明装置1を天井に設置して、各照明装置1を無線通信で接続することにより、1つのリモートコントローラで複数個の照明装置1を同時に遠隔操作するように制御部を構成することができる。また、制御部は、無線通信による遠隔操作に限定されるものではなく、例えば、オペレータによって操作される操作部と角度調整装置2とをワイヤで接続してもよい。

40

【0052】

また、実施形態においては天井埋め込み型の照明装置1を例示したが、照明装置1にアーム等を接続し、天井面や壁面から吊り下げるタイプや、アームが接続された台座によって照明装置1を支持するタイプなどへの適応も可能である。第2モータ271や第1モータ321についてはステップモータに限らず、DCモータやDCブラシレスモータ、ACモータなどを適用することが可能である。この場合も第2回動部20の水平方向への回転角(角度変位量)と、第1回動部30の垂直方向への回転角(角度変位量)とが一致あるいは同等とすることで、制御部による電流制御を簡易化することができる。

【0053】

50

また、実施形態においては、駆動源の駆動力は、モータによる電動の駆動手段としたが、使用者の手等による手動の駆動手段であってもよい。

【0054】

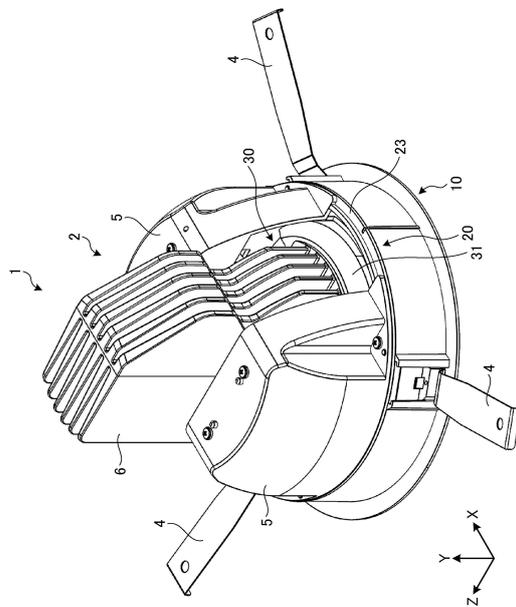
また、操作対象は、LEDに限定されるものではなく、例えば、クリプトン球等の他の光源であってもよい。また、角度調整装置2は、光源に限らず、どのような操作対象の向きを変更するために用いられてもよい。例えば、操作対象は、撮像素子を有するセンサ等であってもよい。このように、操作対象は、所望の向きに変更することが望まれ、角度調整装置2が適用可能な操作対象であれば、どのような操作対象であってもよい。

【符号の説明】

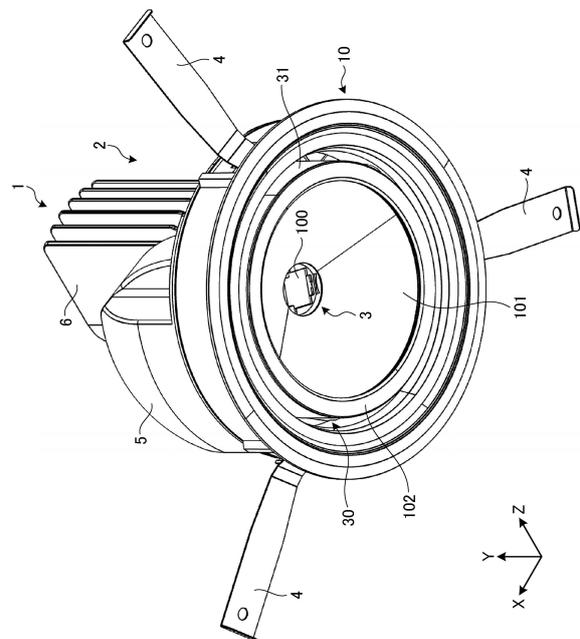
【0055】

- 1 照明装置
- 2 角度調整装置
- 3 光源部
- 10 枠体
- 20 第2回動部
- 27 第2駆動部
- 30 第1回動部
- 32 第1駆動部
- 40 ばね部材

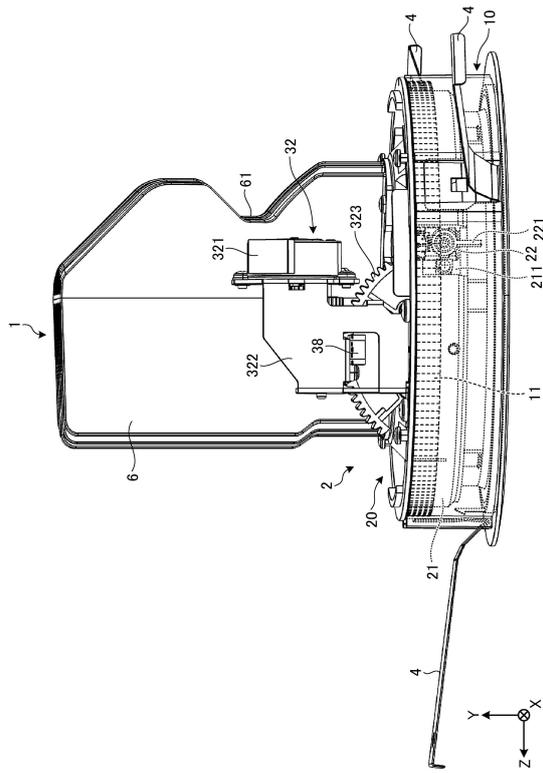
【図1】



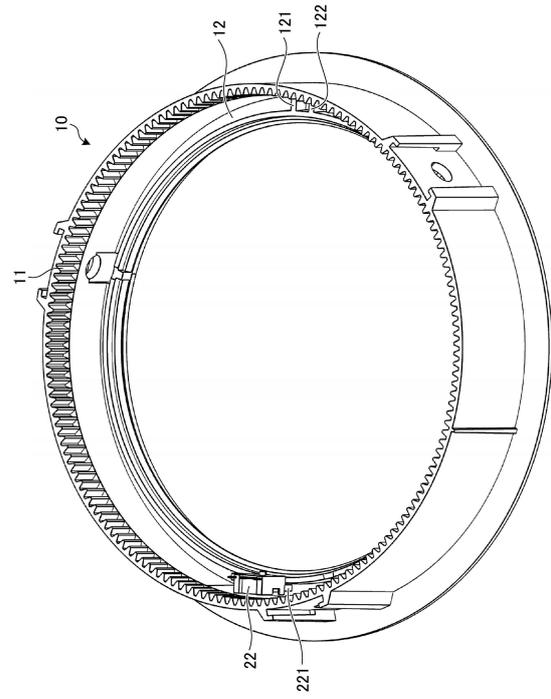
【図2】



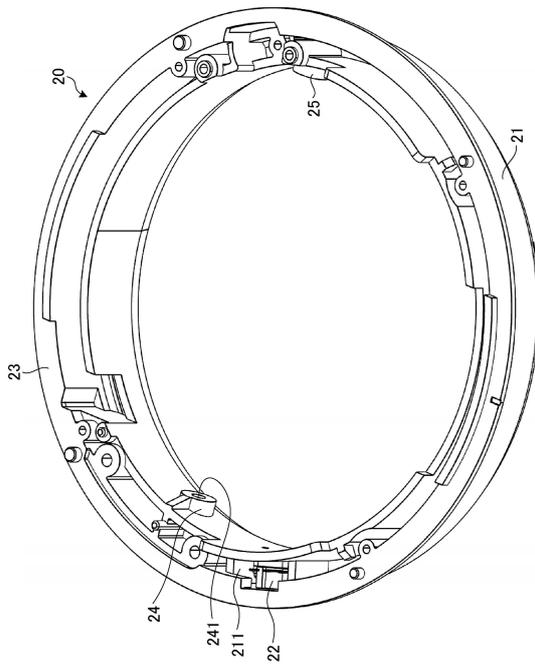
【 図 3 】



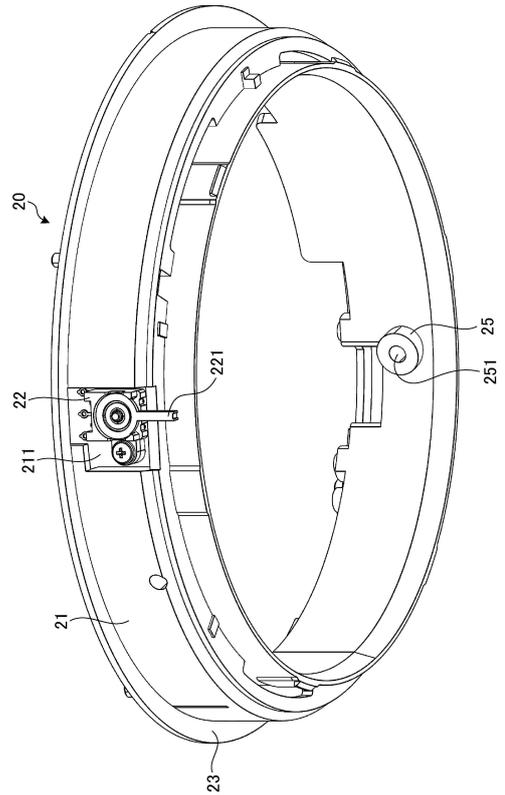
【 図 4 】



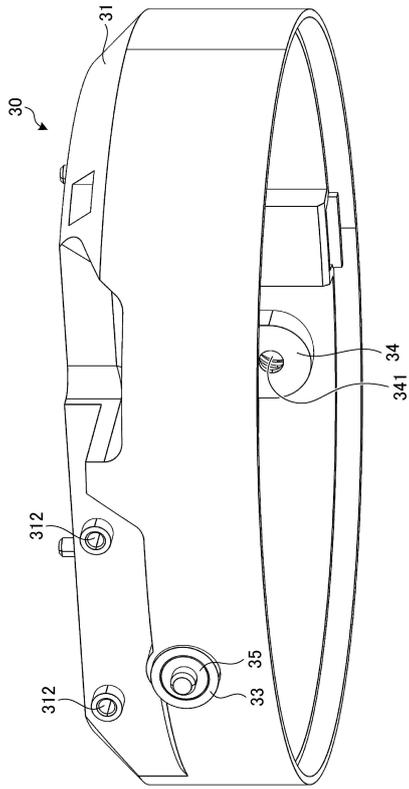
【 図 5 】



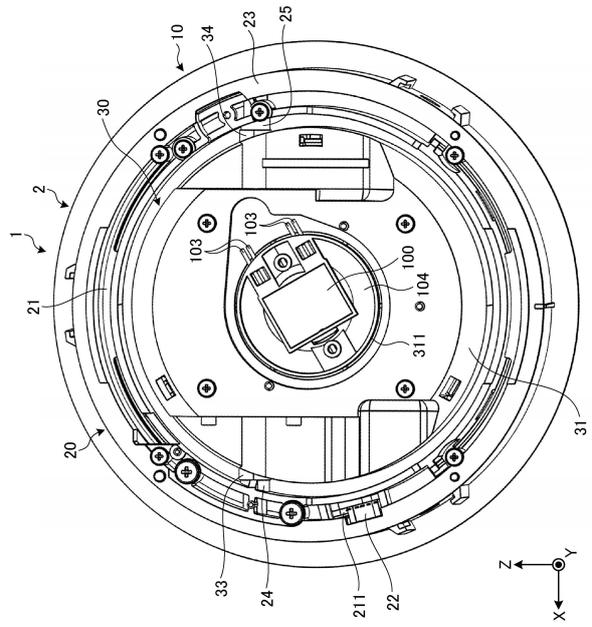
【 図 6 】



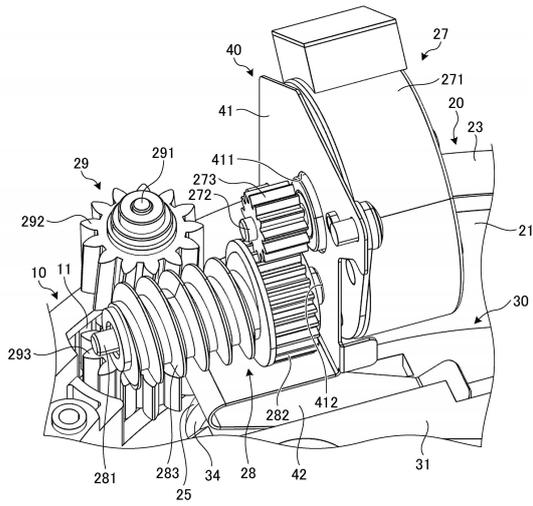
【 図 7 】



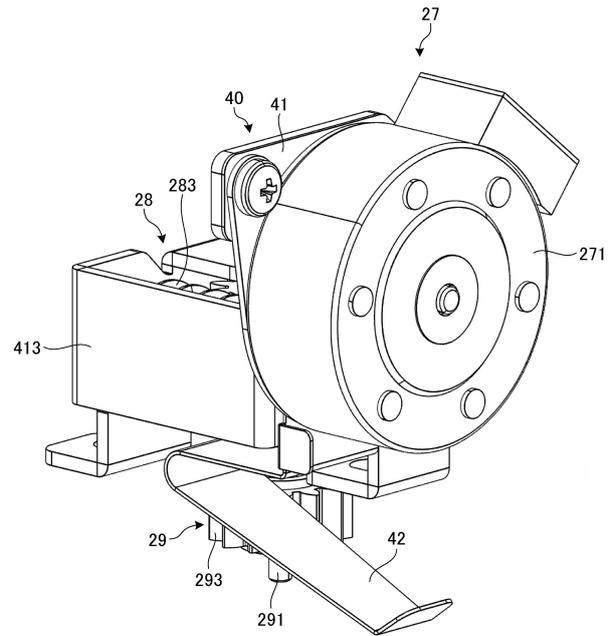
【 図 8 】



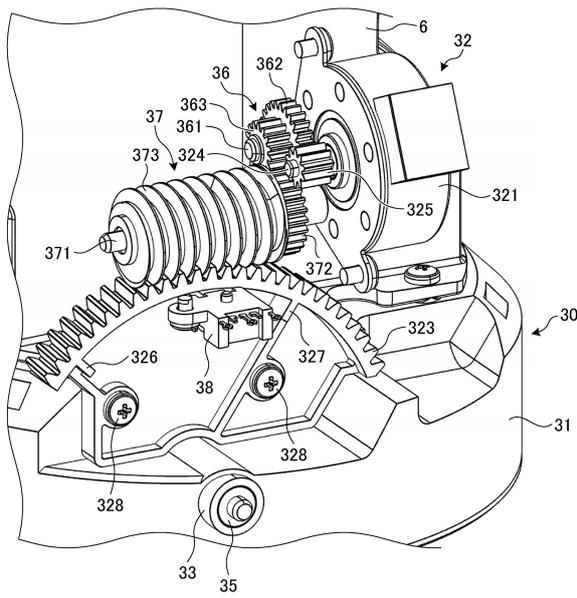
【 図 9 】



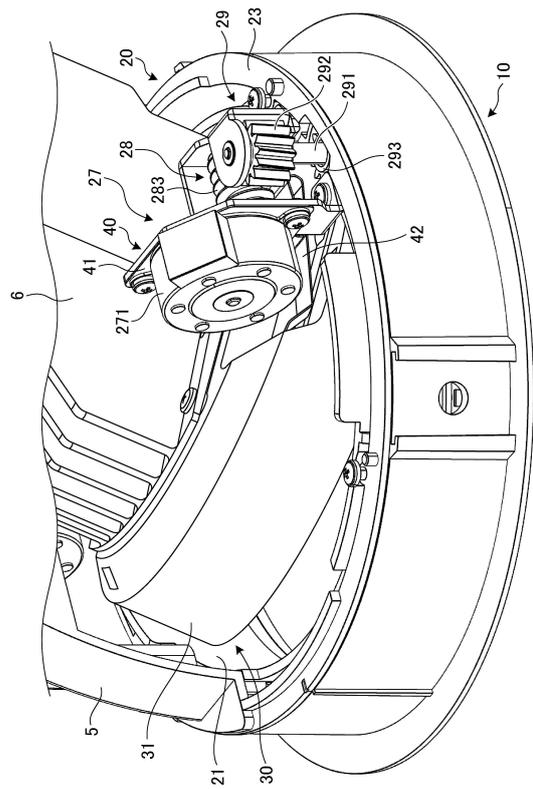
【 図 10 】



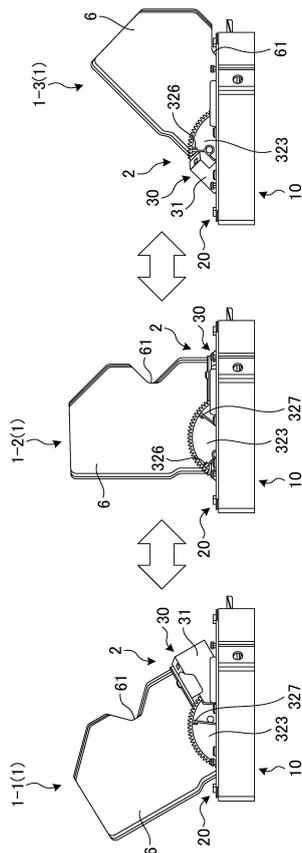
【図11】



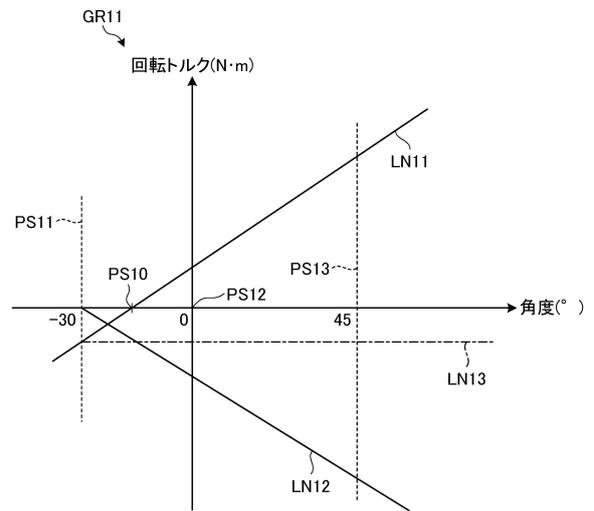
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

- (56)参考文献 英国特許出願公開第02497925 (GB, A)
実開平03 - 071510 (JP, U)
特開2004 - 034799 (JP, A)
特開2014 - 186805 (JP, A)
特開2009 - 076391 (JP, A)
特開2014 - 130757 (JP, A)
国際公開第2015 / 155106 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 8 / 02
F21V 14 / 02