

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7052835号

(P7052835)

(45)発行日 令和4年4月12日(2022.4.12)

(24)登録日 令和4年4月4日(2022.4.4)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

G 0 3 B

21/14

Z

F 2 1 V 9/40 (2018.01)

F 2 1 V

9/40

2 0 0

請求項の数 2 (全15頁)

(21)出願番号 特願2020-133655(P2020-133655)
(22)出願日 令和2年8月6日(2020.8.6)
(62)分割の表示 特願2017-231362(P2017-231362)
の分割
原出願日 平成29年12月1日(2017.12.1)
(65)公開番号 特開2020-194183(P2020-194183)
A)
(43)公開日 令和2年12月3日(2020.12.3)
審査請求日 令和2年12月1日(2020.12.1)
前置審査

(73)特許権者 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(72)発明者 藤居 大二郎
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシ
オ計算機株式会社 羽村技術センター内
審査官 石本 努

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ホイール部材

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光を透過又は反射し、回転状態で使用されるホイール板を備え、
前記ホイール板が、当該ホイール板における表裏面の平面内に外周形状が長円状である重心調整部を有し、
前記重心調整部は、前記ホイール板の外周の他の部分よりも回転中心からの距離が離れている外周部からなることで形成されている、
ことを特徴とするホイール部材。

【請求項2】

光を透過又は反射し、回転状態で使用される外周形状が真円のホイール板を備え、
前記ホイール板が、当該ホイール板における表裏面の平面内に重心調整部を有し、
前記重心調整部は、前記ホイール板の外周に設けられ、前記外周の他の部分よりも密度の高い材質で形成した部位からなる、
ことを特徴とするホイール部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホイール部材に関する。

【背景技術】

【0002】

プロジェクター等の異なる色彩の光を利用して投影を行う装置では、単一色の励起光を照射する励起光源と、励起光を受けて励起光と異なる色彩の蛍光を発する蛍光体層とを備えるホイール部材とを備え、ホイール部材の蛍光体層に対して励起光を照射して、所定の色彩の光を取り出して投影画像を形成していた（例えば、特許文献１参照）。

上記特許文献１のホイール部材は、重心位置を調整し、高速回転時のバランスをとるために、その表面に接着剤の液溜めからなるバランス補正材を設け、振動等の発生を抑制していた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

10

【文献】特開２０１３－４７７９３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、上記特許文献１のホイール部材は、平面上にバランス補正材を付する構造のため、バランス補正材による凹凸が発生し、ホイール部材の回転時において風切り音からなる騒音が発生するという問題があった。

【０００５】

本発明に係る問題に鑑みてなされたものであり、バランスが良好であって騒音の発生を抑制し得るホイール部材を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【０００６】

以上の課題を解決するために、本発明に係る第１の態様のホイール部材は、光を透過又は反射し、回転状態で使用されるホイール板を備え、前記ホイール板が、当該ホイール板における表裏面の平面内に外周形状が長円状である重心調整部を有し、前記重心調整部は、前記ホイール板の外周の他の部分よりも回転中心からの距離が離れている外周部からなることで形成されている、ことを特徴とする。

また、本発明に係る第２の態様のホイール部材は、光を透過又は反射し、回転状態で使用される外周形状が真円のホイール板を備え、前記ホイール板が、当該ホイール板における表裏面の平面内に重心調整部を有し、前記重心調整部は、前記ホイール板の外周に設けられ、前記外周の他の部分よりも密度の高い材質で形成した部位からなる、ことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、バランスが良好であって騒音の発生を抑制し得るホイール部材を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】第一の実施形態に係る蛍光体ホイールの正面図である。

【図２】蛍光体ホイールの分解斜視図である。

40

【図３】図１に示されたＶ－Ｖ線に沿った面を矢印方向に見て示した断面図である。

【図４】第二の実施形態に係る蛍光体ホイールの正面図である。

【図５】第三の実施形態に係る蛍光体ホイールの正面図である。

【図６】第四の実施形態に係る蛍光体ホイールの正面図である。

【図７】第五の実施形態に係る蛍光体ホイールの正面図である。

【図８】第六の実施形態に係る蛍光体ホイールの正面図である。

【図９】第七の実施形態に係る蛍光体ホイールの回転中心線に沿った断面図である。

【図１０】第八の実施形態に係る蛍光体ホイールの回転中心線に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

50

[第一の実施形態]

以下に、本発明を実施するための形態について、図面を用いて説明する。但し、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

図 1 はプロジェクターの投光系に組み込まれるホイール部材としての蛍光体ホイール 10 の平面図、図 2 は蛍光体ホイール 10 の分解斜視図、図 3 は図 1 の V - V 線に沿った断面図である。

【 0 0 1 0 】

[蛍光体ホイールの概略構成]

この蛍光体ホイール 10 は、プロジェクターの光源から発せられる所定の色（所定波長帯域）の励起光をそれよりも収束性の低い同色の光に変換することと、その励起光を異なる色（異なる波長帯域）の光に変換することとを行うものである。

【 0 0 1 1 】

蛍光体ホイール 10 は全体的に円板形状であり、その中心を貫通する中心孔にスピンドルモーターにより回転駆動が行われる回転軸 P が固定装備され、回転軸 P を介して回転力が付与される。

上記蛍光体ホイール 10 は、略円形のホイール板 20 と、ホイール板 20 の一方の面に装備された円板としてのハブ 30 と、ホイール板 20 の他方の面に装備された円板としての押さえ板 40 と、ホイール板 20 に装備された透過部材としての拡散板 50 とを備えている。

なお、上記蛍光体ホイール 10、ホイール板 20、ハブ 30、押さえ板 40 及び拡散板 50 については、図 1 における紙面表側の面を表面、その反対側の面を裏面というものとする。

【 0 0 1 2 】

[ホイール板]

ホイール板 20 は、銅板、アルミニウム板、ステンレス板その他の金属製の略円形の円板である。

ホイール板 20 は、図 1 ~ 3 に示すように、全体的に厚さが均一であって、その中心部に表面から裏面に貫通する中心孔 21 が形成されている。この中心孔 21 は前述した蛍光体ホイール 10 の中心孔を構成するものであり、蛍光体ホイール 10 の使用時には回転軸が挿入されて回転が付与される。ホイール板 20 は、この中心孔 21 が形成されている部分が中心部であり、当該中心孔 21 の中心が蛍光体ホイール 10 の回転中心 C となっている。なお、ホイール板 20 はその表裏面が回転中心 C を通る回転中心線に対して垂直となっている。

【 0 0 1 3 】

また、ホイール板 20 の外周近傍には、表面から裏面に貫通した開口部 22 が形成されている。この開口部 22 の内側には拡散板 50 が配置される。

この開口部 22 は、前述した回転中心 C を中心とする円弧状に形成されている。この開口部 22 は、円周方向については 90 ° に満たない範囲で開口している。

また、開口部 22 の外周部の半径はホイール板 20 の外周より小さく、内周部の半径は後述するハブ 30 の半径よりも小さくなっている。

【 0 0 1 4 】

また、ホイール板 20 の表面は、鏡面研磨加工、銀蒸着加工その他の鏡面加工が施されており、反射面が形成されている。そして、ホイール板 20 の外周近傍であって、開口部 22 以外の回転円周方向の角度範囲の全体には、前述した回転中心 C を中心とする円弧帯状の蛍光体層 23 が形成されている。この蛍光体層 23 の外周部の半径は開口部 22 の外周部の半径と略一致しており、蛍光体層 23 の内周部の半径は開口部 22 の内周部の半径及びハブ 30 の半径より大きくなっている。

蛍光体層 23 は、透光性バインダー（例えば、セラミックバインダー、樹脂バインダー、シリコンバインダー）に蛍光体を分散させたものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

光源から所定の色（所定波長帯域）の励起光が蛍光体層 2 3 に入射すると、蛍光体層 2 3 は励起光によって励起されて、励起光と異なる色の蛍光を発する。励起光の波長帯域は特に限定するものではないが、励起光が単色の可視光であることが好ましい。蛍光体層 2 3 から発する蛍光の色は励起光の色と異なるのであれば、その蛍光の波長帯域は特に限定するものではないが、単色の可視光となる蛍光体を選択することが好ましい。具体的には、励起光の色は光の三原色のうち何れかの色であり、蛍光体層 2 3 から発する蛍光の色は光の三原色のうち他の色となる蛍光体を選択する。例えば、励起光は青色の波長帯域の光であり、蛍光体層 2 3 から発する蛍光は緑色の波長帯域の光となる蛍光体を選択する。

【 0 0 1 6 】

なお、この蛍光体層 2 3 は、開口部 2 2 を除いた円周帯状の全域に形成されているが、開口部 2 2 を除いた円周帯状の一部の範囲に形成されていても良い。その場合、開口部 2 2 を除いた円周帯状の蛍光体層 2 3 以外の範囲については、反射防止層が形成されていることが好ましい。

また、蛍光体層 2 3 を回転円周方向に複数に分割し、各々に蛍光色が異なる蛍光体層を形成してもよい。各蛍光体層から発する蛍光の色は励起光の色と異なるのであればよいが、単色の可視光であることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

なお、上記蛍光体層 2 3 の形成範囲について、ホイール板 2 0 の表面側に円弧帯状の凹部を形成し、その内側に蛍光体層 2 3 を形成しても良い。その場合、当該蛍光体層 2 3 がホイール板 2 0 の表面と面一となるようにして、ホイール板 2 0 の表面を一体的に平滑化を図ることが望ましい。その場合、凹部の底面に鏡面加工を施す必要がある。

【 0 0 1 8 】

また、ホイール板 2 0 は、図 1 に示すように、その表裏面の平面内に重心調整部 2 4 を有する。この重心調整部 2 4 は、ホイール板 2 0 の表裏面に対して凹凸を生じない構造であり、ホイール板 2 0 の外周において、回転中心 C に対して開口部 2 2 側に設けられている。この重心調整部 2 4 は、外周の他の部分よりも回転中心 C からの距離が離れている外周部からなる。

つまり、ホイール板 2 0 は、その回転中心線方向から外周の形状を見ると、回転中心 C に対して開口部 2 2 の逆側の半分の外周形状は真円であり、開口部 2 2 側の半分の外周形状は長円状となっている。

図 1 における一点鎖線 F 1 は、回転中心 C を中心とする真円を示しており、図 1 から分かるように、ホイール板 2 0 の開口部 2 2 側の半分の外周形状は、開口部 2 2 の周方向の中心位置に最も近い位置が回転中心 C から最も遠くなっている。

そして、この位置から回転中心 C からの距離が前述した真円の半径に近づくように漸減している。

【 0 0 1 9 】

前述したように、ホイール板 2 0 の開口部 2 2 には拡散板 5 0 が格納され、当該拡散板 5 0 は、ホイール板 2 0 の素材（所定の金属）よりも比重の小さいガラス等で形成される。このため、蛍光体ホイール 1 0 における開口部 2 2 側が軽量化してバランスがくずれないように、ホイール板 2 0 の開口部 2 2 側の半分の外周形状を上述の長円状としている。つまり、ホイール板 2 0 における一点鎖線 F 1 より半径方向外側に延出された部分からなる重心調整部 2 4 の重量により、ホイール板 2 0 の重心位置が回転中心 C 上となるように調整し、回転時のバランスを調整している。

【 0 0 2 0 】

〔 拡散板 〕

拡散板 5 0 は、励起光を拡散透過させるものである。例えば、拡散板 5 0 は、無色透明なガラス等からなる透光板の内部に微粒子又は細孔が分散したものであるか、又は無色透明な透光板の表面に微小凹凸を形成したものである。従って、拡散板 5 0 を透過した励起光の収束性は、拡散板 5 0 を透過する前の励起光よりも低くなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

拡散板 5 0 は、図 1 ~ 3 に示すように、ホイール板 2 0 の開口部 2 2 の内側に配置されることから、拡散板 5 0 の形状は、開口部 2 2 の形状に略一致した円弧状を呈している。拡散板 5 0 は、ホイール板 2 0 とほぼ等しい厚さに形成されており、開口部 2 2 内に配置された状態で、ホイール板 2 0 と拡散板 5 0 との間で凹凸の発生が極力抑えられている。なお、ホイール板 2 0 に対する垂直方向については、開口部 2 2 内の拡散板 5 0 は、ハブ 3 0 と押さえ板 4 0 とによって両側から保持される。また、拡散板 5 0 の平面の一部をハブ 3 0 と押さえ板 4 0 のいずれか一方又は両方に接着により固定しても良い。

【 0 0 2 2 】

[押さえ板]

図 2 及び図 3 に示すように、押さえ板 4 0 は、ホイール板 2 0 の裏面側に対して接着により固定される。

押さえ板 4 0 は、銅板、アルミニウム板、ステンレス板その他の金属製の円板であって、ホイール板 2 0 の蛍光体層 2 3 の内周部よりも外径が僅かに小さくなっている。また、押さえ板 4 0 は、全体的に厚さが均一になっている。

【 0 0 2 3 】

押さえ板 4 0 は、その中心部に表面から裏面に貫通する中心孔 4 1 が形成されている。この中心孔 4 1 は前述した蛍光体ホイール 1 0 の中心孔を構成するものであり、蛍光体ホイール 1 0 の使用時には回転軸 P が挿入される。押さえ板 4 0 の中心孔 4 1 は、ホイール板 2 0 の中心孔 2 1 と同径であり、押さえ板 4 0 とホイール板 2 0 は接着されている。また、押さえ板 4 0 の外周形状は、回転中心 C を中心とする真円となっている。さらに、押さえ板 4 0 はその平板面が回転中心 C を通る回転中心線に対して垂直となっている。

【 0 0 2 4 】

押さえ板 4 0 の外径は、ホイール板 2 0 の蛍光体層 2 3 の内周部よりも小さいが、開口部 2 2 の内周部よりも大きくなっている。従って、押さえ板 4 0 は、拡散板 5 0 の内周部側と重合し、背面側から良好に拡散板 5 0 を支持することができる。

また、押さえ板 4 0 は、拡散板 5 0 の内周部側と重合するが、押さえ板 4 0 の外径は蛍光体層 2 3 の内周部よりも小さい。蛍光体ホイール 1 0 の回転時の照射される励起光は、回転中心 C を中心とする半径方向について蛍光体層 2 3 の内周部と外周部との間となる位置に照射されるので、押さえ板 4 0 は、拡散板 5 0 に励起光が入射する場合でも、透過する拡散光を遮蔽しないようになっている。

【 0 0 2 5 】

[ハブ]

図 1 ~ 図 3 に示すように、ハブ 3 0 は、ホイール板 2 0 の表面側に対して接着により固定される。

ハブ 3 0 は、銅板、アルミニウム板、ステンレス板その他の金属製の円板であって、押さえ板 4 0 よりも外径が小さくなっている。また、ハブ 3 0 は、全体的に厚さが均一になっている。

【 0 0 2 6 】

ハブ 3 0 は、その中心部に表面から裏面に貫通する中心孔 3 1 が形成されている。この中心孔 3 1 は前述した蛍光体ホイール 1 0 の中心孔を構成するものであり、蛍光体ホイール 1 0 の使用時には回転軸 P が挿入される。ハブ 3 0 の中心孔 3 1 は、ホイール板 2 0 の中心孔 2 1 と同径であり、ハブ 3 0 とホイール板 2 0 とは接着されている。また、ハブ 3 0 の外周形状は、回転中心 C を中心とする真円となっている。さらに、ハブ 3 0 はその平板面が回転中心 C を通る回転中心線に対して垂直となっている。

【 0 0 2 7 】

ハブ 3 0 の外径は、押さえ板 4 0 の外径よりも小さいので、ホイール板 2 0 の蛍光体層 2 3 の内周部よりも当然に小さいが、開口部 2 2 の内周部よりも大きくなっている。従って、ハブ 3 0 は、拡散板 5 0 の内周部側と重合し、表面側から良好に拡散板 5 0 を支持することができる。

10

20

30

40

50

また、ハブ 30 は、拡散板 50 の内周部側と重合するが、ハブ 30 の外径は蛍光体層 23 の内周部よりも小さいので、拡散板 50 に励起光が入射する場合でも、透過する拡散光を遮蔽しないようになっている。

【0028】

[蛍光体ホイールの使用動作]

蛍光体ホイール 10 の使用動作について説明する。蛍光体ホイール 10 の使用時には、前述したように、その中心孔に回転軸 P が固定装備され、スピンドルモーターにより回転駆動が行われる。そして、回転中の蛍光体ホイール 10 に対して、表面側から回転中心線に平行となる方向に沿った光軸で、蛍光体層 23 を含む円周帯状の領域内の所定の照射位置 S (図 1 参照) に励起光が照射される。

10

【0029】

蛍光体ホイール 10 の回転中に励起光がホイール板 20 の開口部 22 を通過すると、その励起光が拡散板 50 に入射して、その拡散板 50 を拡散透過する。そのため、励起光が、拡散板 50 によって、励起光よりも収束性・指向性の低い透過光に変換される。その透過光の光軸 (透過光の光軸とは、光度が最大となる向きに拡散板 50 から延びる仮想的な線である) は、励起光の光軸を延長させたものとなる。このとき、透過光の色と励起光の色は同じである (例えば、青色)。

【0030】

また、蛍光体ホイール 10 の回転中に励起光が蛍光体層 23 に入射すると、蛍光体層 23 が励起光によって励起され、励起光と異なる色の蛍光が蛍光体層 23 から発する (例えば、緑色)。また、励起光の一部が蛍光体層 23 を透過しても、その励起光がハブ 30 の表面によって反射され、その反射光によって蛍光体層 23 が励起され、蛍光体層 23 から蛍光が発する。そのため、励起光が、蛍光体層 23 によって、励起光と色の異なる蛍光に変換される。蛍光体層 23 から発する蛍光は収束性・指向性の低い拡散光であるが、その蛍光の光軸 (蛍光の光軸とは、光度が最大となる向きに蛍光体層 23 から延びる仮想的な線である) は蛍光体ホイール 10 の回転中心線に平行であるとともに、励起光の光軸の反対向きである。

20

【0031】

このように、回転する蛍光体ホイール 10 の蛍光体層 23 と拡散板 50 とに個別に励起光を入射させることにより、異なる色彩の蛍光を取り出すことができる。

30

【0032】

[発明の実施形態の技術的効果]

上記蛍光体ホイール 10 は、ホイール板 20 の表裏面の平面内に重心調整部 24 を有しているので、例えば、ホイール板 20 に開口部 22 を形成し、拡散板 50 を格納した場合でも、重心調整部 24 により蛍光体ホイール 10 全体の重心が回転中心 C を通る回転中心線上となるように又は回転中心線に近づくように調整することができ、バランスを良好な状態にするので、回転時の振動の発生を効果的に低減することが可能となる。

さらに、重心調整部 24 は、ホイール板 20 の表裏面の平面内に設けられ、凹凸を生じない構造であることから、高速回転時でも風切り音の発生を抑制し、静音化を図ることが可能となる。

40

【0033】

また、重心調整部 24 は、ホイール板 20 の外周において、回転中心 C に対して開口部 22 側に設けられ、外周の他の部分よりも回転中心 C からの距離が離れている外周部から構成されている。

従って、ホイール板 20 の外周形状を変えるだけで上記効果を実現することができ、生産の容易な蛍光体ホイール 10 を提供することが可能となる。

【0034】

[第二の実施形態]

第二の実施形態であるホイール部材としての蛍光体ホイール 10 A の平面図を図 4 に示す。この蛍光体ホイール 10 A については、前述した蛍光体ホイール 10 と異なる点について

50

主に説明し、同一部分については同一の符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 3 5 】

この蛍光体ホイール 1 0 A は、中心孔 2 1 と開口部 2 2 が形成されたホイール板 2 0 A と、ホイール板 2 0 A の一方の面に装備された円板としてのハブ 3 0 A と、押さえ板 4 0 と、拡散板 5 0 とを備えている（図 4 において押さえ板 4 0 の図示は省略している）。

そして、蛍光体ホイール 1 0 A は、ホイール板 2 0 A の外周形状が回転中心 C を中心とする真円であり、重心調整部 2 4 を有していない。

そして、重心調整部 2 4 に替えて、ハブ 3 0 A が、その表裏面の平面内に重心調整部 3 4 A を有している。

【 0 0 3 6 】

この重心調整部 3 4 A は、ハブ 3 0 A の外周において、回転中心 C に対してホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側に設けられている。

この重心調整部 3 4 A は、ハブ 3 0 A の表裏面に対して凹凸を生じない構造であり、ハブの 3 0 A の外周の他の部分よりも回転中心 C からの距離が離れている外周部からなる。

つまり、ハブ 3 0 A は、その回転中心線方向から外周の形状を見ると、回転中心 C に対してホイール板 2 0 A の開口部 2 2 の逆側の半分の外周形状は真円であり、開口部 2 2 側の半分の外周形状は長円状となっている。

図 4 における一点鎖線 F 2 は、回転中心 C を中心とする真円を示しており、図 4 から分かるように、ハブ 3 0 A のホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側の半分の外周形状は、開口部 2 2 の周方向の中心位置に最も近い位置が回転中心 C から最も遠くなっている。

【 0 0 3 7 】

このように、ハブ 3 0 A におけるホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側の半分の外周形状を上述の長円状とし、ハブ 3 0 A における一点鎖線 F 2 より半径方向外側に延出された部分からなる重心調整部 3 4 A の重量により、ホイール板 2 0 A の重心位置が回転中心 C 上となるように調整し、回転時のバランスを調整している。

これにより、蛍光体ホイール 1 0 A の重心を回転中心 C 上にする又は近づけることができ、回転時の振動の発生を効果的に低減し、静音化を図ることが可能となる。

また、ハブ 3 0 A の外周形状を変えるだけで上記効果を実現することができ、生産の容易な蛍光体ホイール 1 0 A を提供することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

なお、ハブ 3 0 A ではなく、押さえ板 4 0 の外周におけるホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側に重心調整部 3 4 A と同じ構造を設けてもよい。或いは、ハブ 3 0 A と押さえ板 4 0 の両方に重心調整部 3 4 A と同じ構造を設けてもよい。

【 0 0 3 9 】

[第三の実施形態]

第三の実施形態であるホイール部材としての蛍光体ホイール 1 0 B の平面図を図 5 に示す。

この蛍光体ホイール 1 0 B については、前述した蛍光体ホイール 1 0 , 1 0 A と異なる点について主に説明し、同一部分については同一の符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 4 0 】

この蛍光体ホイール 1 0 B は、中心孔 2 1 と開口部 2 2 が形成されたホイール板 2 0 B と、ハブ 3 0 と、押さえ板 4 0 と、拡散板 5 0 とを備えている（図 5 において押さえ板 4 0 の図示は省略している）。

そして、ホイール板 2 0 B の外周形状は、回転中心 C を通る回転中心線方向から見て真円だが、当該ホイール板 2 0 B の中心 C 1 に対して回転中心 C が開口部 2 2 の反対側に偏心している。

なお、ホイール板 2 0 B の中心孔 2 1 と開口部 2 2 と蛍光体層 2 3 は、その機能上、回転中心 C を中心とする形状及び配置であり、ハブ 3 0 及び押さえ板 4 0 も回転中心 C を中心とする配置となっている。

【 0 0 4 1 】

そして、ホイール板 2 0 B の中心 C 1 に対して回転中心 C を上記のように偏心させること

10

20

30

40

50

により、ホイール板 2 0 B の開口部 2 2 側に外周の他の部分よりも回転中心 C からの距離が離れている外周部を形成し、当該外周部を重心調整部 2 4 B としている。

【 0 0 4 2 】

このように、蛍光体ホイール 1 0 B は、ホイール板 2 0 B の中心 C 1 に対して回転中心 C を偏心させることにより、ホイール板 2 0 B の開口部 2 2 側に重心調整部 2 4 B を形成している。この重心調整部 2 4 B は、ホイール板 2 0 B の表裏面の平面内に設けられ、凹凸を生じない構造である。

これにより、蛍光体ホイール 1 0 B の重心を回転中心 C 上にする又は近づけることができ、回転時の振動の発生を効果的に低減し、静音化を図ることが可能となる。

また、回転中心 C を偏心させるだけで上記効果を実現することができるので、ホイール板 2 0 B を真円の円板から形成することができ、生産の容易な蛍光体ホイール 1 0 B を提供することが可能となる。

10

【 0 0 4 3 】

[第四の実施形態]

第四の実施形態であるホイール部材としての蛍光体ホイール 1 0 C の平面図を図 6 に示す。この蛍光体ホイール 1 0 C については、前述した蛍光体ホイール 1 0 ~ 1 0 B と異なる点について主に説明し、同一部分については同一の符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 4 4 】

この蛍光体ホイール 1 0 C は、ホイール板 2 0 A と、ホイール板 2 0 A の一方の面に装備された円板としてのハブ 3 0 C と、押さえ板 4 0 と、拡散板 5 0 とを備えている（図 6 において押さえ板 4 0 の図示は省略している）。

20

そして、ハブ 3 0 C の外周形状は、回転中心 C を通る回転中心線方向から見て真円だが、当該ハブ 3 0 C の中心 C 2 に対して回転中心 C がホイール板 2 0 A の開口部 2 2 の反対側に偏心している。

なお、ハブ 3 0 C の中心孔 3 1 は、その機能上、回転中心 C を中心とする配置となっている。

【 0 0 4 5 】

そして、ハブ 3 0 C の中心 C 2 に対して回転中心 C を上記のように偏心させることにより、ハブ 3 0 C におけるホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側にハブ 3 0 C の外周の他の部分よりも回転中心 C からの距離が離れている外周部を形成し、当該外周部を重心調整部 3 4 C としている。

30

【 0 0 4 6 】

このように、蛍光体ホイール 1 0 C は、ハブ 3 0 C の中心 C 2 に対して回転中心 C を偏心させることにより、ハブ 3 0 C におけるホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側に重心調整部 3 4 C を形成している。この重心調整部 3 4 C は、ハブ 3 0 C の表裏面の平面内に設けられ、凹凸を生じない構造である。

これにより、蛍光体ホイール 1 0 C の重心を回転中心 C 上にする又は近づけることができ、回転時の振動の発生を効果的に低減し、静音化を図ることが可能となる。

また、回転中心 C を偏心させるだけで上記効果を実現することができるので、ハブ 3 0 C を真円の円板から形成することができ、生産の容易な蛍光体ホイール 1 0 C を提供することが可能となる。

40

【 0 0 4 7 】

なお、ハブ 3 0 C ではなく、押さえ板 4 0 の中心に対して回転中心 C をホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側に偏心させてもよい。或いは、ハブ 3 0 C と押さえ板 4 0 の両方に対して回転中心 C をホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側に偏心させてもよい。

【 0 0 4 8 】

[第五の実施形態]

第五の実施形態であるホイール部材としての蛍光体ホイール 1 0 D の平面図を図 7 に示す。この蛍光体ホイール 1 0 D については、前述した蛍光体ホイール 1 0 ~ 1 0 C と異なる点について主に説明し、同一部分については同一の符号を付して重複する説明は省略する。

50

【 0 0 4 9 】

この蛍光体ホイール 1 0 D は、中心孔 2 1 と開口部 2 2 が形成されたホイール板 2 0 D と、ハブ 3 0 と、押さえ板 4 0 と、拡散板 5 0 とを備えている（図 7 において押さえ板 4 0 の図示は省略している）。

そして、ホイール板 2 0 D は、その外周形状が回転中心 C を中心とする真円となっている。さらに、当該ホイール板 2 0 D の外周における開口部 2 2 側の部位を、当該部位以外の他の部分に比べて比重の大きい金属等の材料で形成し、比重の大きな部位を重心調整部 2 4 D としている。この重心調整部 2 4 D は、ホイール板 2 0 D の表裏面の平面内に設けられ、凹凸を生じない構造である。

【 0 0 5 0 】

そして、ホイール板 2 0 D の回転中心 C に対する開口部 2 2 側を比重の大きな材料からなる重心調整部 2 4 D とすることにより、蛍光体ホイール 1 0 D の重心を回転中心 C 上にする又は近づけることができ、回転時の振動の発生を効果的に低減し、静音化を図ることが可能となる。

また、材料の一部の変更により上記効果を実現することができるので、ホイール板 2 0 D を真円の円板から形成することができ、生産の容易な蛍光体ホイール 1 0 D を提供することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

[第六の実施形態]

第六の実施形態であるホイール部材としての蛍光体ホイール 1 0 E の平面図を図 8 に示す。この蛍光体ホイール 1 0 E については、前述した蛍光体ホイール 1 0 ~ 1 0 D と異なる点について主に説明し、同一部分については同一の符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 5 2 】

この蛍光体ホイール 1 0 E は、ホイール板 2 0 A と、ホイール板 2 0 A の一方の面に装備された円板としてのハブ 3 0 E と、押さえ板 4 0 と、拡散板 5 0 とを備えている（図 8 において押さえ板 4 0 の図示は省略している）。

そして、ハブ 3 0 E は、その外周形状が回転中心 C を中心とする真円となっている。

さらに、当該ハブ 3 0 E の外周におけるホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側の部位を、当該部位以外の他の部分に比べて比重の大きい金属等の材料で形成し、比重の大きな部位を重心調整部 3 4 E としている。この重心調整部 3 4 E は、ハブ 3 0 E の表裏面の平面内に設けられ、凹凸を生じない構造である。

【 0 0 5 3 】

そして、ハブ 3 0 E の外周におけるホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側に、ハブ 3 0 E の他の部分よりも比重の大きな材料からなる重心調整部 3 4 E を形成することにより、蛍光体ホイール 1 0 E の重心を回転中心 C 上にする又は近づけることができ、回転時の振動の発生を効果的に低減し、静音化を図ることが可能となる。

また、材料の一部の変更により上記効果を実現することができるので、ホイール板 2 0 A やハブ 3 0 E を真円の円板から形成することができ、生産の容易な蛍光体ホイール 1 0 E を提供することが可能となる。

【 0 0 5 4 】

なお、ハブ 3 0 E ではなく、押さえ板 4 0 の外周におけるホイール板 2 0 A の開口部 2 2 側に他の部分よりも比重の大きな材料からなる重心調整部を形成してもよい。或いは、ハブ 3 0 E と押さえ板 4 0 の両方に対して上記比重の大きな材料からなる重心調整部を形成してもよい。

【 0 0 5 5 】

[第七の実施形態]

第七の実施形態であるホイール部材としての蛍光体ホイール 1 0 F の回転中心 C を通る回転中心線に沿った断面図を図 9 に示す。

この蛍光体ホイール 1 0 F については、前述した蛍光体ホイール 1 0 ~ 1 0 E と異なる点について主に説明し、同一部分については同一の符号を付して重複する説明は省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

この蛍光体ホイール 1 0 F は、中心孔 2 1 と開口部 2 2 が形成されたホイール板 2 0 F と、ハブ 3 0 と、押さえ板 4 0 F と、拡散板 5 0 とを備えている。

そして、ホイール板 2 0 F は、回転中心 C を通る回転中心線方向から見て真円だが、当該ホイール板 2 0 F は、回転中心 C を挟んで開口部 2 2 の逆側から開口部 2 2 側に向かう方向にホイール板 2 0 F の厚さが漸増する構造からなる重心調整部 2 4 F を備えている。この重心調整部 2 4 F は、ホイール板 2 0 F の表裏面の平面内に設けられ、凹凸を生じない構造である。

【 0 0 5 7 】

即ち、このホイール板 2 0 F は、表面は回転中心線に対して垂直な平面となっているが、裏面は開口部 2 2 の逆側の端部が最も薄く、開口部 2 2 側の端部が最も厚くなるように傾斜した傾斜平面となっている。

なお、押さえ板 4 0 F は、平行平板状であるが、上述のようにホイール板 2 0 F の傾斜した傾斜平面上に配置されるので、その中心孔 4 1 F がその平板面に対して傾斜した方向に貫通形成されている。

【 0 0 5 8 】

このように、蛍光体ホイール 1 0 F は、回転中心 C を挟んで開口部 2 2 の逆側から開口部 2 2 側に向かう方向にホイール板 2 0 F の厚さが漸増する構造を有することにより、ホイール板 2 0 F に重心調整部 2 4 F を形成している。

これにより、蛍光体ホイール 1 0 F の重心を回転中心 C 上にする又は近づけることができ、回転時の振動の発生を効果的に低減し、静音化を図ることが可能となる。

また、ホイール板 2 0 F に傾斜面を形成するだけで上記効果を実現することができるので、生産の容易な蛍光体ホイール 1 0 F を提供することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

[第八の実施形態]

第八の実施形態であるホイール部材としての蛍光体ホイール 1 0 G の回転中心 C を通る回転中心線に沿った断面図を図 1 0 に示す。

この蛍光体ホイール 1 0 G については、前述した蛍光体ホイール 1 0 ~ 1 0 F と異なる点について主に説明し、同一部分については同一の符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 6 0 】

この蛍光体ホイール 1 0 G は、中心孔 2 1 と開口部 2 2 が形成されたホイール板 2 0 A と、ハブ 3 0 G と、押さえ板 4 0 と、拡散板 5 0 とを備えている。

そして、ハブ 3 0 G の外周形状は、回転中心 C を通る回転中心線方向から見て真円だが、当該ハブ 3 0 G は、回転中心 C を挟んでホイール板 2 0 A の開口部 2 2 の逆側から開口部 2 2 側に向かう方向にハブ 3 0 G の厚さが漸増する構造からなる重心調整部 3 4 G を備えている。この重心調整部 3 4 G は、ハブ 3 0 G の表裏面の平面内に設けられ、凹凸を生じない構造である。

【 0 0 6 1 】

即ち、このハブ 3 0 G は、裏面は回転中心線に対して垂直な平面となっているが、表面はホイール板 2 0 A の開口部 2 2 の逆側の端部が最も薄く、開口部 2 2 側の端部が最も厚くなるように傾斜した傾斜平面となっている。

なお、ハブ 3 0 G の中心孔 3 1 は、ハブ 3 0 G の裏面に対して垂直方向に貫通形成されている。

【 0 0 6 2 】

このように、蛍光体ホイール 1 0 G は、回転中心 C を挟んでホイール板 2 0 A の開口部 2 2 の逆側から開口部 2 2 側に向かう方向にハブ 3 0 G の厚さが漸増する構造を有することにより、ハブ 3 0 G に重心調整部 3 4 G を形成している。

これにより、蛍光体ホイール 1 0 G の重心を回転中心 C 上にする又は近づけることができ、回転時の振動の発生を効果的に低減し、静音化を図ることが可能となる。

また、ハブ 3 0 G に傾斜面を形成するだけで上記効果を実現することができるので、生産

10

20

30

40

50

の容易な蛍光体ホイール 10 G を提供することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

なお、ハブ 30 G ではなく、押さえ板 40 に回転中心 C を挟んでホイール板 20 A の開口部 22 の逆側から開口部 22 側に向かう方向に押さえ板 40 の厚さが漸増する構造からなる重心調整部を形成してもよい。或いは、ハブ 30 G と押さえ板 40 の両方に対して上記構造の重心調整部を形成してもよい。

【 0 0 6 4 】

[その他]

上記各実施形態では、ホイール部材として蛍光体ホイールを例示したが、これに限らない。例えば、無色又は色彩が付された複数の透過部が円周方向に沿って並んで形成され、光源からの照射光を透過させて色彩を付するホイール部材としてのカラーホイール等にも、上記第一～第八の実施形態における重心形成部を適用することが可能である。

【 0 0 6 5 】

また、本発明を適用可能な実施形態は、上述した実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、ホイール板 20 ～ 20 F に対して拡散板 50 をハブ 30 又は押さえ板 40 , 40 F を使用せずに固定することができる構造であって、ハブ 30 や押さえ板 40 , 40 F が重心調整部を有していない場合には、ハブ 30 又は押さえ板 40 , 40 F を省略することができる。

【 0 0 6 6 】

また、ホイール板 20 ～ 20 F が拡散板 50 を保持し、蛍光体層 23 を備える構成を例示したが、ホイール板 20 ～ 20 F を、拡散板 50 を保持するホイール板と蛍光体層 23 を備えるホイール板の二枚から構成しても良い。その場合、重心調整部は、一方のホイール板のみに設ける構成と両方のホイール板に設ける構成のいずれとしてもよい。

【 0 0 6 7 】

また、励起光の色、蛍光体層 23 から発する蛍光の色は一例であり、別の色であってもよい。例えば、励起光の色、蛍光体層 23 から発する蛍光の色は、光の三原色であって、互いに異なることが好ましい。

【 0 0 6 8 】

また、上記実施形態では、透過部材として、励起光を拡散透過させる拡散板 50 を例示しているが、拡散機能を有していないガラス板等の透過性材料からなる透過部材を蛍光体ホイールに使用する場合にも、前述した各実施形態に記載の形状、構造的特徴を適用可能である。

【 0 0 6 9 】

また、上記第一の実施形態では、重心調整部 24 は蛍光体ホイール 10 の開口部 22 側の外周部において他の外周部分よりも回転中心から離れた位置に設けることで重心位置を調整したがこれに限られず、蛍光体ホイール 10 において開口部 22 と回転中心を挟んで反対側の外周部を、他の外周部よりも回転中心から距離が近くなるようにすることで重心位置を調整しても良い。

また、第二の実施形態のハブ 30 A の場合も同様である。

【 0 0 7 0 】

本発明の実施形態を説明したが、本発明の範囲は、上述の実施の形態に限定するものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲とその均等の範囲を含む。

以下に、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲に記載した発明を付記する。付記に記載した請求項の項番は、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲の通りである。

[付記]

< 請求項 1 >

光を透過又は反射し、回転状態で使用されるホイール板を備え、

前記ホイール板が、その表裏面の平面内に重心調整部を有することを特徴とするホイール

10

20

30

40

50

部材。

< 請求項 2 >

前記重心調整部は、前記ホイール板の外周の他の部分よりも回転中心からの距離が離れている外周部からなることを特徴とする請求項 1 記載のホイール部材。

< 請求項 3 >

前記重心調整部は、円形の前記ホイール板の中心に対して回転中心を偏心させることで形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のホイール部材。

< 請求項 4 >

前記重心調整部は、前記ホイール板の外周に設けられ、

前記重心調整部は、前記外周の他の部分よりも密度の高い材質で形成した部位からなることを特徴とする請求項 1 記載のホイール部材。

10

< 請求項 5 >

前記重心調整部は、回転中心を挟んで一方から他方に向かう方向に前記ホイール板の厚さが漸増する構造からなることを特徴とする請求項 1 記載のホイール部材。

< 請求項 6 >

光を透過又は反射し、回転状態で使用されるホイール板と、

前記ホイール板に重ねて配置される円板と、

を備え、

前記円板が、その表裏面の平面内に重心調整部を有することを特徴とするホイール部材。

< 請求項 7 >

20

前記重心調整部は、前記円板の外周の他の部分よりも回転中心からの距離が離れている外周部からなることを特徴とする請求項 6 記載のホイール部材。

< 請求項 8 >

前記重心調整部は、円形の前記円板の中心に対して回転中心を偏心させることで形成されていることを特徴とする請求項 6 記載のホイール部材。

< 請求項 9 >

前記重心調整部は、前記円板の外周に設けられ、

前記重心調整部は、前記外周の他の部分よりも密度の高い材質で形成した部位からなることを特徴とする請求項 6 記載のホイール部材。

< 請求項 10 >

30

前記重心調整部は、回転中心を挟んで一方から他方に向かう方向に前記円板の厚さが漸増する構造からなることを特徴とする請求項 6 記載のホイール部材。

【符号の説明】

【 0 0 7 1 】

1 0 ~ 1 0 F 蛍光体ホイール（ホイール部材）

2 0 ~ 2 0 F ホイール板

2 1 中心孔

2 2 開口部

2 3 蛍光体層

2 4 ~ 2 4 F 重心調整部

40

3 0 ~ 3 0 G ハブ（円板）

3 1 中心孔

3 4 A ~ 3 4 G 重心調整部

4 0 押さえ板（円板）

4 1 , 4 1 F 中心孔

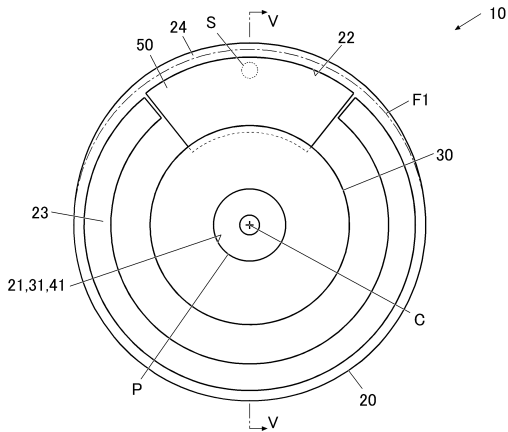
5 0 拡散板（透過部材）

C 回転中心

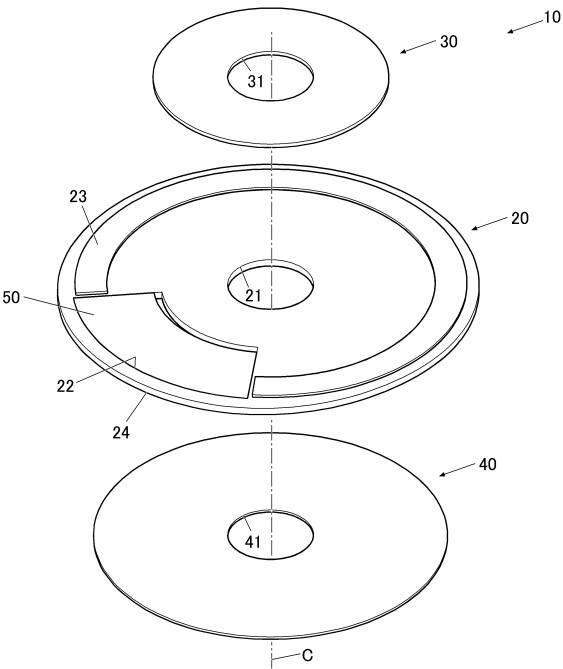
C 1 , C 2 中心

【図面】

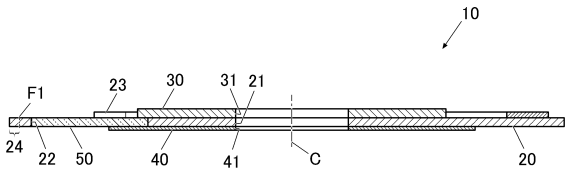
【図 1】



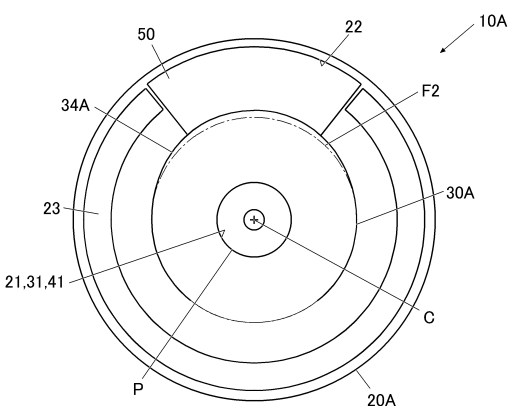
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

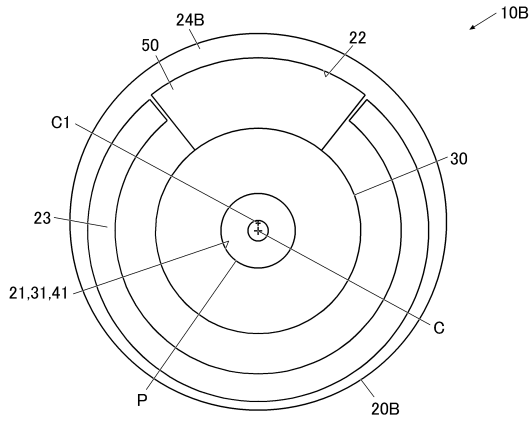
20

30

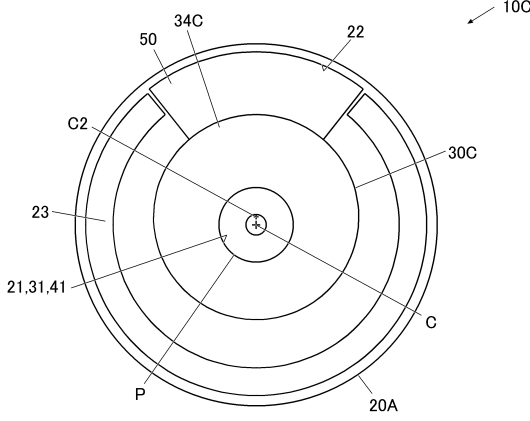
40

50

【図 5】

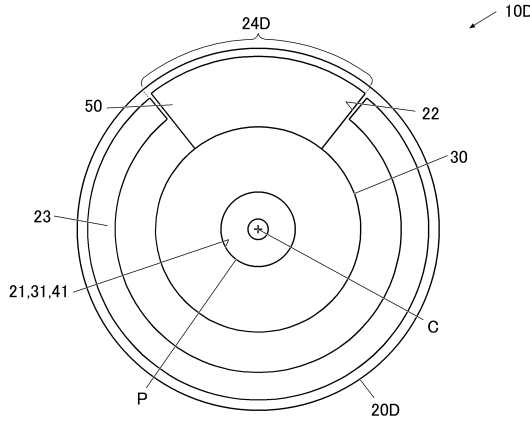


【図 6】

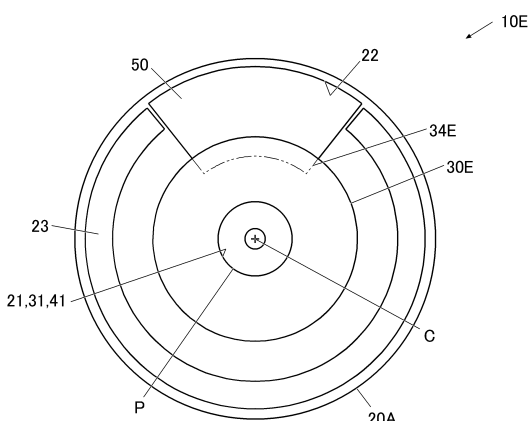


10

【図 7】

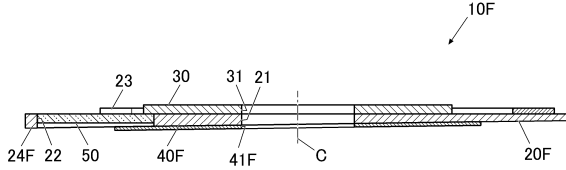


【図 8】

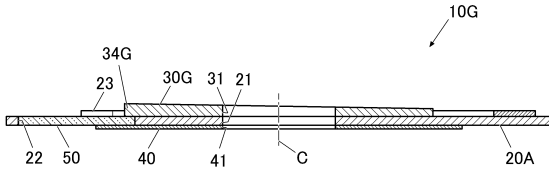


20

【図 9】



【図 10】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 7 / 0 0 3 6 2 9 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 2 - 2 0 3 2 6 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 0 4 1 1 7 0 (J P , A)
 特開昭 6 3 - 2 2 0 1 0 7 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 0 8 1 0 8 6 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- F 2 1 V 1 / 0 0 - 1 5 / 0 4
 G 0 2 B 6 / 3 5
 2 6 / 0 0 - 2 6 / 0 8
 G 0 3 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 1 0
 2 1 / 1 2 - 2 1 / 1 3
 2 1 / 1 3 4 - 2 1 / 3 0
 3 3 / 0 0 - 3 3 / 1 6