

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7693837号
(P7693837)

(45)発行日 令和7年6月17日(2025.6.17)

(24)登録日 令和7年6月9日(2025.6.9)

(51)国際特許分類			F I		
H 0 4 R	3/00 (2006.01)		H 0 4 R	3/00	
G 1 1 B	33/10 (2006.01)		G 1 1 B	33/10	C
G 1 1 B	31/00 (2006.01)		G 1 1 B	31/00	5 0 1
H 0 5 K	5/02 (2006.01)		H 0 5 K	5/02	S
請求項の数 15 (全24頁)					
(21)出願番号 特願2023-569030(P2023-569030)			(73)特許権者 315017409		
(86)(22)出願日 令和3年12月24日(2021.12.24)			A l p h a T h e t a株式会社		
(86)国際出願番号 PCT/JP2021/048412			神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目		
(87)国際公開番号 WO2023/119669			4番5号		
(87)国際公開日 令和5年6月29日(2023.6.29)			(74)代理人 110000637		
審査請求日 令和6年6月17日(2024.6.17)			弁理士法人樹之下知的財産事務所		
			(72)発明者 橋本 貴徳		
			神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目		
			4番5号 A l p h a T h e t a株式会		
			社内		
			(72)発明者 村谷 賢二		
			神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目		
			4番5号 A l p h a T h e t a株式会		
			社内		
			(72)発明者 藤岡 泰斗		
			最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 回転操作子、操作装置及び音響制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

仮想の回転軸を中心に回転可能な第1回転体と、
装着及び脱離可能に設けられ、前記第1回転体と一体的に回転されるとともに、前記第1回転体とは個別に前記回転軸を中心に回転可能な第2回転体と、
前記第1回転体に対する前記第2回転体側から見て前記第2回転体によって覆われ、前記第1回転体と前記第2回転体との間の摩擦力を調節する摩擦調節部材と、を備え、
前記第1回転体は、
前記摩擦調節部材が装着及び脱離可能に配置される配置部と、
第1係合部と、を有し、
前記第2回転体は、前記第1係合部が係合可能な第2係合部を有する、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項2】

請求項1に記載の回転操作子において、
前記第1回転体を回転させる駆動装置を備える、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載の回転操作子において、
前記摩擦調節部材は、前記回転軸を中心とするリング状をなし、
前記配置部は、前記回転軸を中心とする前記第1回転体の周縁に沿って設けられている、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の回転操作子において、

前記第 1 回転体と前記第 2 回転体との間に設けられ、前記第 1 回転体とは個別に前記回転軸を中心に回転可能な第 3 回転体を備え、

前記第 2 回転体は、前記第 3 回転体と連結される連結部を有する、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の回転操作子において、

前記第 3 回転体の回転状態を前記第 2 回転体の回転状態として検出する検出部を備える、ことを特徴とする回転操作子。

10

【請求項 6】

請求項 4 又は請求項 5 に記載の回転操作子において、

前記第 1 回転体に対する前記第 2 回転体側から見て、前記回転軸と重なる位置に配置された表示部を備える、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の回転操作子において、

前記第 2 回転体は、前記第 1 回転体に対する前記第 2 回転体側から見て前記表示部を覆う位置に、透光部を有する、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の回転操作子において、

前記第 1 回転体は、前記回転軸に沿って見て前記回転軸を含み、前記第 2 回転体とは反対側に凹む凹部を有し、

20

前記第 3 回転体及び前記表示部は、前記凹部内に配置される、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の回転操作子において、

前記第 2 回転体は、前記回転軸を中心とする筒状に形成されて、前記凹部に挿入される筒状部を有し、

前記第 2 係合部は、前記筒状部に設けられている、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項 10】

30

請求項 6 から請求項 9 のいずれか一項に記載の回転操作子において、

前記第 3 回転体は、前記表示部に対して前記第 2 回転体とは反対側に設けられている、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項 11】

請求項 4 から請求項 10 のいずれか一項に記載の回転操作子において、

前記回転軸を構成し、前記第 1 回転体及び前記第 3 回転体のそれぞれを個別に回転可能に支持する軸部を備える、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項に記載の回転操作子において、

前記第 2 回転体は、前記第 2 回転体の周縁に設けられ、前記第 1 回転体側の部分の外径を前記第 1 回転体とは反対側の部分の外径よりも小さくする段差部を有する、ことを特徴とする回転操作子。

40

【請求項 13】

請求項 1 から請求項 12 のいずれか一項に記載の回転操作子において、

前記摩擦調節部材は、ポリエチレンテレフタレートを含む樹脂によって形成されている、ことを特徴とする回転操作子。

【請求項 14】

請求項 1 から請求項 13 のいずれか一項に記載の回転操作子を備える、ことを特徴とする操作装置。

【請求項 15】

50

請求項 14 に記載の操作装置を備える、ことを特徴とする音響制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転操作子、操作装置及び音響制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、音響制御装置として、ジョグダイヤルを有する DJ 機器が知られている（例えば非特許文献 1 参照）。

非特許文献 1 に記載の DJ 機器では、ジョグダイヤルは、ジョグダイヤルの中央に設けられた表示部と、プлатターと、バイナルと、を備える。プлатターは、表示部の周囲を囲むように配置され、回転軸を中心に回転する。バイナルは、表示部の周囲を囲むリング状に構成されており、プлатター上に配置されている。バイナルの天面には、スリッ盤が固定される。バイナルは、プлатターとともに、プлатターと同軸でプлатターと同方向に回転する他、プлатターから独立して時計回り又は反時計回りに回転可能である。DJ 機器は、バイナルの回転方向及び回転速度に応じて、入力された楽曲の再生方向及び再生速度を調節して、楽曲を再生する。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【文献】パナソニック株式会社，「ダイレクトドライブ デジタルターンテーブル SL-DZ1200 商品概要」，[検索日：令和 3 年 11 月 22 日]，URL：<https://panasonic.jp/audio/p-db/SL-DZ1200.html>

【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、上記非特許文献 1 に記載の DJ 機器では、バイナルは、プлатターに対して回転可能に連結されており、ユーザーがプлатターからバイナルを取り外すことは、容易でない。このため、プлатターとバイナルとの間の摩擦力を調節することは難しい。

このような問題に対し、プлатターとバイナルとの間の摩擦力の好み、すなわち、バイナルの操作感の好みは分かれやすいため、摩擦力を調節可能な構成が要望されていた。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第 1 態様に係る回転操作子は、仮想の回転軸を中心に回転可能な第 1 回転体と、装着及び脱離可能に設けられ、前記第 1 回転体と一体的に回転されるとともに、前記第 1 回転体とは個別に前記回転軸を中心に回転可能な第 2 回転体と、前記第 1 回転体に対する前記第 2 回転体側から見て前記第 2 回転体によって覆われ、前記第 1 回転体と前記第 2 回転体との間の摩擦力を調節する摩擦調節部材と、を備え、前記第 1 回転体は、前記摩擦調節部材が装着及び脱離可能に配置される配置部と、第 1 係合部と、を有し、前記第 2 回転体は、前記第 1 係合部が係合可能な第 2 係合部を有する。

【0006】

本発明の第 2 態様に係る操作装置は、上記第 1 態様に係る回転操作子を備える。

【0007】

本発明の第 3 態様に係る音響制御装置は、上記第 2 態様に係る操作装置を備える。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】一実施形態に係る音響制御装置を示す平面図。

【図 2】一実施形態に係る回転操作子を示す斜視図。

【図 3】一実施形態に係る回転操作子を示す斜視図。

【図 4】一実施形態に係る回転操作子を示す分解斜視図。

10

20

30

40

50

- 【図 5】一実施形態に係る回転操作子を示す分解斜視図。
【図 6】一実施形態に係るベース部材及び第 1 回転体を示す斜視図。
【図 7】一実施形態に係る第 1 回転体を示す斜視図。
【図 8】一実施形態に係るベース部材及び第 1 回転体を示す断面図。
【図 9】一実施形態に係るプレートを示す斜視図。
【図 10】一実施形態に係るプレートを示す斜視図。
【図 11】一実施形態に係る表示部を示す斜視図。
【図 12】一実施形態に係る表示部を示す斜視図。
【図 13】一実施形態に係るカバーを取り外した表示部を示す平面図。
【図 14】一実施形態に係るプレート及び第 2 回転体を示す斜視図。
【図 15】一実施形態に係るプレート及び第 2 回転体を示す斜視図。
【図 16】一実施形態に係る第 2 回転体の一部を拡大して示す断面図。
【図 17】一実施形態に係る回転操作子の一部を拡大して示す断面図。
【発明を実施するための形態】
【0009】

以下、本発明の一実施形態について図面に基づいて説明する。

〔音響制御装置の外観構成〕

図 1 は、本実施形態に係る音響制御装置 1 を示す平面図である。なお、図 1 においては、見易さを考慮し、音響制御装置 1 が備える複数のボタン B T の一部、複数のレバー L V の一部、複数のスライダー S L の一部及び複数のダイヤル D L の一部にのみ符号を付す。

本実施形態に係る音響制御装置 1 は、図 1 に示すように、筐体 1 1 と、筐体 1 1 に設けられた複数の操作子 1 2 と、筐体 1 1 内に設けられた制御部（図示省略）と、を備える。

制御部は、複数の操作子 1 2 に対するユーザーの操作に応じて、入力した楽曲の再生状態を調節する操作信号を出力し、或いは、再生状態が調節された楽曲の音声信号を出力する。すなわち、音響制御装置 1 は、操作子 1 2 に対するユーザーの操作に応じた操作信号を、音響制御装置 1 に接続された楽曲再生装置（図示省略）に送信する操作装置としての機能を有する。換言すると、音響制御装置 1 は、後述する回転操作子 2 を有する操作装置を備える。或いは、音響制御装置 1 は、操作子 1 2 に対する操作に応じて再生した楽曲の音声信号を、音響制御装置 1 に接続されたスピーカー等の音声出力装置（図示省略）に送信する楽曲再生装置としての機能を有する。

【0010】

〔操作子の構成〕

複数の操作子 1 2 は、筐体 1 1 においてユーザーと対向する天面 1 1 A に設けられた操作手段である。複数の操作子 1 2 は、2 つの回転操作子 2、複数のボタン B T、複数のレバー L V、複数のスライダー S L 及び複数のダイヤル D L を含む。各操作子 1 2 は、ユーザーによって操作されると、操作状態に応じた操作信号を制御部に出力する。

【0011】

〔回転操作子の構成〕

図 2 は、回転操作子 2 を天面側から見た斜視図であり、図 3 は、回転操作子 2 を底面側から見た斜視図である。また、図 4 は、回転操作子 2 を天面側から見た分解斜視図であり、図 3 は、回転操作子 2 を底面側から見た分解斜視図である。

回転操作子 2 は、図 2 ～図 4 に示すように、操作子本体 3 と、第 2 回転体 9 と、を備える。操作子本体 3 は、ベース部材 4、第 1 回転体 5、プレート 6、表示部 7 及び摩擦調節部材 8 を有する。回転操作子 2 は、回転操作子 2 の使用時に第 1 回転体 5 及び第 2 回転体 9 が回転軸 R x を中心として回転するジョグダイヤル、いわゆるモーターライズドジョグダイヤルである。

【0012】

以下の説明では、互いに直交する三方向を + X 方向、+ Y 方向及び + Z 方向とする。+ Z 方向は、例えば筐体 1 1 の底面から天面に向かう方向である。+ Z 方向は、後述する第 1 回転体 5 に対して第 2 回転体 9 側の方向である。+ Z 方向から見て上方向と + Y 方向と

10

20

30

40

50

が一致する場合の右方向が＋X方向である。図示を省略するが、＋X方向の反対方向を－X方向とし、＋Y方向の反対方向を－Y方向とし、＋Z方向の反対方向を－Z方向とする。

すなわち、回転操作子2において天面側は＋Z方向であり、底面側は－Z方向である。回転操作子2では、＋Z方向に向かって、ベース部材4、第1回転体5、プレート6、表示部7、摩擦調節部材8及び第2回転体9が配置される。

【0013】

〔ベース部材の構成〕

図6は、ベース部材4及び第1回転体5を＋Z方向から見た斜視図である。

ベース部材4は、筐体11内部に固定されて、仮想の回転軸Rxを中心に第1回転体5及び第2回転体9を回転可能に支持する他、表示部7を支持する。ベース部材4は、図5及び図6に示すように、筐体部41、軸部42、第1検出部43及び駆動装置44を備える。

10

【0014】

筐体部41は、円盤状に形成されて、回転操作子2における－Z方向の外装を構成する。筐体部41は、＋Z方向に開口する凹部411を有する。

凹部411は、＋Z方向の面から－Z方向に凹んでおり、＋Z方向から見て略円形状に形成されている。凹部411内には、軸部42、第1検出部43及び駆動装置44が配置される。

【0015】

軸部42は、凹部411における略中央の位置から＋Z方向に略円筒状に起立している。軸部42は、第1回転体5及び第2回転体9を回転可能に支持するとともに、表示部7を回転されないように支持する。すなわち、軸部42は、第1回転体5及び第2回転体9の回転軸Rxを構成する。＋Z方向に沿う軸部42の中心軸の延長線は、回転軸Rxと一致する。

20

軸部42は、＋Z方向に軸部42を貫通する貫通孔421を有する。貫通孔421には、表示部7と接続されるケーブルCAが挿通する。すなわち、ケーブルCAの一端は、軸部42に固定される表示部7に接続され、他端は、貫通孔421を－Z方向に挿通して回転操作子2の外部に延出する。

【0016】

第1検出部43は、凹部411の内側面に配置されている。第1検出部43は、第1回転体5の回転状態を検出する。具体的に、第1検出部43は、第1回転体5の回転方向及び回転速度を検出する。第1検出部43によって検出された第1回転体5の回転状態は、上記した制御部に出力される。本実施形態では、第1検出部43は、第1回転体5の回転検出盤53（図7参照）に設けられたスリットを通過する光を検出して、第1回転体5の回転状態を検出するフォトインタラプタを有する。しかしながら、第1検出部43は、第1回転体5の回転状態を検出できれば、他の構成でもよい。

30

【0017】

駆動装置44は、凹部411の底部に設けられ、制御部による制御の下、第1回転体5を回転させる。すなわち、回転操作子2は、第1回転体5を回転させる駆動装置44を備える。本実施形態では、駆動装置44は、コイル441及び基板442を有する。

40

コイル441は、軸部42の周囲に複数設けられる。

基板442は、複数のコイル441を＋Z方向にて覆うように凹部411内に設けられ、詳しい図示を省略するが、複数のコイル441、及び、ホール素子等の回路素子を支持する。基板442は、＋Z方向から見てリング状に形成されている。基板442は、＋Z方向から見て基板442の中央に設けられた開口部443を有する。軸部42は、開口部443を＋Z方向に沿って挿通し、基板442に対して＋Z方向に露出される。

しかしながら、このような構成に限らず、回転軸Rxを中心に第1回転体5を回転可能であれば、駆動装置44の構成は問わない。

【0018】

〔第1回転体の構成〕

50

図 7 は、第 1 回転体 5 を $-Z$ 方向から見た斜視図である。図 8 は、ベース部材 4 及び第 1 回転体 5 の XZ 平面に沿う断面を示す図である。

第 1 回転体 5 は、回転軸 Rx を中心に回転可能に軸部 42 に軸受 $BR1$ 、 $BR2$ を介して取り付けられる、いわゆるプラッターである。第 1 回転体 5 は、図 3～図 5 に示したように、ベース部材 4 を $+Z$ 方向にて覆うように配置される。第 1 回転体 5 は、図 6～図 8 に示すように、本体部 51 を備える他、図 7 及び図 8 に示すように、円筒部 52、回転検出盤 53、保持部材 54、磁石 55 及び係合片 56 を有する。

【0019】

本体部 51 は、図 6 に示すように、円錐台形状に形成されている。すなわち、本体部 51 は、 $+Z$ 方向から見て円形状に形成されており、本体部 51 の外径は、 $-Z$ 方向に向かうに従って大きくなる。本体部 51 は、凹部 511 及び配置部 512 を有する。

凹部 511 は、 $+Z$ 方向から見て回転軸 Rx を含む位置に設けられている。凹部 511 は、 $+Z$ 方向の面 51A から $-Z$ 方向に凹み、 $+Z$ 方向から見て円形状に形成されている。凹部 511 の底部における中央には、 $-Z$ 方向に突出する円筒部 52 が設けられ、凹部 511 の内側面には、係合片 56 の後述する爪部 562 を露出させる開口部 5111 が複数設けられている。凹部 511 の底面 511A には、第 1 回転体 5 に対するプレート 6 の摩擦抵抗を低減するシート部材 SM が配置されている。シート部材 SM の材料としては、 $HDP E$ （高密度ポリエチレン）を例示できる。しかしながら、これに限らず、シート部材 SM の材料は、適宜変更可能である。

配置部 512 は、 $+Z$ 方向の面 51A において、 $+Z$ 方向から見て凹部 511 の外側に設けられている。すなわち、配置部 512 は、回転軸 Rx を中心とする第 1 回転体 5 の周縁に沿って設けられている。詳述すると、配置部 512 は、回転軸 Rx を中心とする周方向に沿うリング状に設けられ、面 51A から $-Z$ 方向に凹んだ凹部である。配置部 512 には、摩擦調節部材 8 が装着及び脱離可能に配置される。

【0020】

円筒部 52 は、図 7 に示すように、円筒状に形成されている。円筒部 52 の内部には、図 8 に示すように、軸受 $BR1$ 、 $BR2$ が、 $+Z$ 方向に沿って直列に所定間隔を隔てて設けられている。各軸受 $BR1$ 、 $BR2$ は、ラジアル軸受であり、本実施形態ではボールベアリング（深溝玉軸受）である。各軸受 $BR1$ 、 $BR2$ の内輪 $BR11$ 、 $BR21$ は、軸部 42 の周面に固定され、外輪 $BR12$ 、 $BR22$ は、円筒部 52 に固定されている。このような軸受 $BR1$ 、 $BR2$ によって、軸部 42 に第 1 回転体 5 が回転可能に支持される。なお、軸受 $BR1$ 、 $BR2$ は、ボールベアリングに限らず、アンギュラ玉軸受等、他のラジアル軸受であってもよく、滑り軸受であってもよい。

【0021】

回転検出盤 53 は、図 7 に示すように、 $-Z$ 方向から見て円形状の板状部材である。回転検出盤 53 は、図 8 に示すように、本体部 51 における $-Z$ 方向の面 51B に固定されている。図示を省略するが、回転検出盤 53 は、回転軸 Rx を中心として放射状に延出する複数のスリットが回転軸 Rx を中心とする周方向に沿って配列されている。回転検出盤 53 において複数のスリットが設けられた周縁の一部は、第 1 検出部 43 が有するフォトインタラプタに挿入される。これにより、第 1 回転体 5 の回転状態が第 1 検出部 43 によって検出される。

【0022】

保持部材 54 は、図 7 及び図 8 に示すように、回転検出盤 53 に対して $-Z$ 方向に配置され、回転検出盤 53 とともに面 51B にねじ $S1$ によって固定される。保持部材 54 は、 $-Z$ 方向の面に磁石 55 を保持する円板である。

磁石 55 は、保持部材 54 において $-Z$ 方向を向く面に設けられている。磁石 55 は、駆動装置 44 と作用して、回転軸 Rx を中心に第 1 回転体 5 を回転させる。

【0023】

係合片 56 は、第 1 係合部に相当し、第 2 回転体 9 と係合して、操作子本体 3 からの第 2 回転体 9 の脱離を抑制する。係合片 56 は、図 6 に示すように、 $+Z$ 方向から見て回転

10

20

30

40

50

軸 R x を中心とする周方向に沿って等間隔に複数配置されている。本実施形態では、係合片 5 6 は、4 つ設けられている。各係合片 5 6 は、図 8 に示すように、略 L 字状に形成されている。係合片 5 6 は、取付部 5 6 1、爪部 5 6 2 及び弾性部 5 6 3 を有する。

【0024】

取付部 5 6 1 は、X Y 平面に沿う部分である。取付部 5 6 1 には、ねじ S 2 が挿通し、ねじ S 2 が本体部 5 1 の面 5 1 B における周縁部分に固定されることによって、係合片 5 6 が本体部 5 1 に取り付けられる。

爪部 5 6 2 は、爪状に形成されている。爪部 5 6 2 は、開口部 5 1 1 1 を介して凹部 5 1 1 内に露出する。爪部 5 6 2 は、第 2 回転体 9 の係合部 9 6 に挿入されて、第 1 回転体 5 からの第 2 回転体 9 の脱離、すなわち、操作子本体 3 からの第 2 回転体 9 の脱離を抑制する。

10

【0025】

弾性部 5 6 3 は、取付部 5 6 1 と爪部 5 6 2 との間に設けられ、取付部 5 6 1 側に弾性変形可能な部分である。弾性部 5 6 3 は、第 2 回転体 9 が操作子本体 3 に装着される場合に、第 2 回転体 9 によって爪部 5 6 2 が回転軸 R x を中心とする径方向外側に押圧されたときに、取付部 5 6 1 側に弾性変形して、爪部 5 6 2 が取付部 5 6 1 側に移動することを許容する。一方、第 2 回転体 9 による爪部 5 6 2 の押圧が解除された場合には、弾性部 5 6 3 は、爪部 5 6 2 を取付部 5 6 1 とは反対側に移動させる。これにより、爪部 5 6 2 が第 2 回転体 9 と係合可能な状態が維持される。

【0026】

20

〔プレートの構成〕

図 9 は、プレート 6 を + Z 方向から見た斜視図であり、図 10 は、プレート 6 を - Z 方向から見た斜視図である。

プレート 6 は、図 9 及び図 10 に示すように、略円板状に形成されている。プレート 6 は、回転軸 R x を中心に回転可能に軸部 4 2 に取り付けられ、第 1 回転体 5 の凹部 5 1 1 内に配置される。プレート 6 は、第 2 回転体 9 と連結され、第 2 回転体 9 とともに、第 1 回転体 5 とは独立して回転軸 R x を中心に回転可能である。

プレート 6 は、図 9 に示すように、回転検出盤 6 1 を備える他、図 9 及び図 10 に示すように、支持部材 6 2 を備える。

【0027】

30

回転検出盤 6 1 は、図 9 に示すように、+ Z 方向から見てリング状に形成され、支持部材 6 2 に固定されている。回転検出盤 6 1 の + Z 方向の面における内縁側の部分には、図示しない複数のスリットが設けられている。

複数のスリットは、回転検出盤 5 3 が有する複数のスリットと同様に、回転軸 R x を中心とする放射状に設けられ、回転軸 R x を中心とする周方向に沿って配列されている。回転検出盤 6 1 において複数のスリットが設けられた部分は、+ Z 方向から見て後述する第 2 検出部 7 3 (図 12 及び図 13 参照) と重なる位置に配置される。詳しくは後述するが、第 2 検出部 7 3 は、複数のスリットを用いて、プレート 6 の回転状態、ひいては、第 2 回転体 9 の回転状態を検出する。

【0028】

40

支持部材 6 2 は、回転検出盤 6 1 を支持した状態にて、軸部 4 2 に回転可能に支持される。支持部材 6 2 は、開口部 6 3、突出部 6 4 及び複数の切欠 6 5 を有する。

開口部 6 3 は、+ Z 方向から見てプレート 6 の中央に円形状に設けられている。開口部 6 3 内には、軸受 B R 3 が設けられる。軸受 B R 3 の内輪 B R 3 1 は、軸部 4 2 (図 6 参照) に固定され、外輪 B R 3 2 は、開口部 6 3 の内縁に固定される。このような軸受 B R 3 の内輪 B R 3 1 が軸部 4 2 に固定されることによって、プレート 6 は、軸部 4 2 に回転可能に取り付けられる。なお、本実施形態では、軸受 B R 3 として滑り軸受が採用されている。しかしながら、これに限らず、軸受 B R 3 として転がり軸受を採用してもよい。

【0029】

突出部 6 4 は、図 9 に示すように、プレート 6 の周縁から + Z 方向に突出している。突

50

出部 6 4 は、プレート 6 と第 2 回転体 9 とが連結されるときに、第 2 回転体 9 の凹部 9 9 に - Z 方向から挿入される。

複数の切欠 6 5 のそれぞれは、プレート 6 の周縁に設けられている。各切欠 6 5 には、プレート 6 と第 2 回転体 9 とが連結されるときに、第 2 回転体 9 の突出部 9 8 が + Z 方向から挿入される。

なお、1 つの突出部 6 4 及び複数の切欠 6 5 は、プレート 6 の周縁において回転軸 R x を中心とする周方向に沿って等間隔に設けられている。本実施形態では、切欠 6 5 は、3 つ設けられており、回転軸 R x を中心とする周方向において等間隔となる 4 つの部分のうち、1 つの部分に突出部 6 4 が配置され、残りの 3 つの部分に切欠 6 5 が設けられる。

【0030】

このような支持部材 6 2 における - Z 方向の面 6 2 A、すなわち、プレート 6 における - Z 方向の面は、シート部材 S M (図 6 参照) を介して、第 1 回転体 5 が有する凹部 5 1 1 の底面 5 1 1 A (図 6 参照) と接触している。このため、第 1 回転体 5 が回転軸 R x を中心に回転されたときに、プレート 6 は、第 1 回転体 5 と一体的に回転する。一方、支持部材 6 2 と連結される第 2 回転体 9 が回転軸 R x を中心に回転された場合には、プレート 6 は、底面 5 1 1 A に沿って摺動しつつ、第 2 回転体 9 と一体的に回転する。しかしながら、このような構成に限らず、シート部材 S M は無くてもよい。すなわち、面 6 2 A と底面 5 1 1 A とが直接接触していてもよい。

【0031】

〔表示部の構成〕

表示部 7 は、制御部から入力する画像情報に応じた画像を表示する。表示部 7 は、+ Z 方向において回転操作子 2 の中央に配置されている。詳述すると、表示部 7 は、第 1 回転体 5 の凹部 5 1 1 内において、プレート 6 よりも + Z 方向の位置に配置されるときに、図 4 及び図 5 に示したように、+ Z 方向から見て回転軸 R x と重なる位置に配置される。+ Z 方向から見て表示部 7 の外径は、+ Z 方向から見てプレート 6 の外径よりも小さい。

このような表示部 7 は、軸部 4 2 に固定され、回転軸 R x を中心とする表示部 7 の回転は規制されている。

【0032】

図 1 1 は、表示部 7 を + Z 方向から見た斜視図であり、図 1 2 は、表示部 7 を - Z 方向から見た斜視図である。

表示部 7 は、図 1 1 及び図 1 2 に示すように、表示パネル 7 1、筐体部 7 2 及び第 2 検出部 7 3 を有する。

表示パネル 7 1 は、ケーブル C A を介して制御部と接続され、制御部から入力する画像情報に応じた画像を表示する。

【0033】

図 1 3 は、カバー 7 2 3 を筐体本体 7 2 1 から取り外した状態の表示部 7 を + Z 方向から見た平面図である。

筐体部 7 2 は、表示パネル 7 1 及び第 2 検出部 7 3 を収容する筐体本体 7 2 1 と、筐体本体 7 2 1 に装着及び脱離可能に設けられたカバー 7 2 3 と、を有する。筐体本体 7 2 1 からカバー 7 2 3 が取り外されると、図 1 3 に示すように、筐体本体 7 2 1 に設けられた第 2 検出部 7 3 が + Z 方向に露出する。

筐体本体 7 2 1 は、図 1 2 に示すように、- Z 方向から見て中央の位置から - Z 方向に突出する円筒状の固定部 7 2 2 を有する。固定部 7 2 2 は、軸部 4 2 に固定される部分である。

【0034】

第 2 検出部 7 3 は、プレート 6 の回転状態を第 2 回転体 9 の回転状態として検出し、検出した第 2 回転体 9 の回転状態を、ケーブル C A を介して上記した制御部に出力する。本実施形態では、第 2 検出部 7 3 は、第 1 検出部 4 3 と同様に、プレート 6 に設けられたスリットを通過する光を検出して、プレート 6 の回転状態、ひいては、第 2 回転体 9 の回転状態を検出するフォトインタラプタを有する。しかしながら、第 2 検出部 7 3 は、第 2 回

10

20

30

40

50

転体 9 の回転状態を検出できれば、他の構成でもよい。

【0035】

〔摩擦調節部材の構成〕

摩擦調節部材 8 は、図 4 及び図 5 に示したように、第 1 回転体 5 の配置部 5 1 2 に配置されるリング状のシート部材である。摩擦調節部材 8 は、操作子本体 3 に第 2 回転体 9 が装着されたときに、第 1 回転体 5 と第 2 回転体 9 との間に配置されて、第 1 回転体 5 と第 2 回転体 9 との間の摩擦力を調節する。すなわち、摩擦調節部材 8 は、第 2 回転体 9 に対するユーザーの操作時の摩擦力を調節する。

本実施形態では、摩擦調節部材 8 は 2 つ設けられている。しかしながら、これに限らず、配置部 5 1 2 に配置されて、第 1 回転体 5 と第 2 回転体 9 との間に配置される摩擦調節部材 8 の数は、適宜変更可能である。例えば、上記摩擦力を大きくしたい場合には、摩擦調節部材 8 はより多く配置され、上記摩擦力を小さくしたい場合には、摩擦調節部材 8 はより少なく配置される。すなわち、第 1 回転体 5 と第 2 回転体 9 との間に 1 つの摩擦調節部材 8 が配置された場合の摩擦力は、2 つの摩擦調節部材 8 が配置された場合の摩擦力よりも小さい。また、1 つの摩擦調節部材 8 が配置される場合でも、厚さが小さい摩擦調節部材 8 による摩擦力は、厚さが大きい摩擦調節部材 8 による摩擦力よりも小さい。

また本実施形態では、摩擦調節部材 8 は、P E T（ポリエチレンテレフタレート）を含有する樹脂によって形成されている。しかしながら、これに限らず、摩擦調節部材 8 は、フェルトによって構成された部分を有するものでもよく、他の樹脂によって形成されていてもよい。すなわち、摩擦調節部材 8 の材料は、P E T に限定されず、例えばフェルトであってもよい。このように、P E T とは異なる材料によって形成された摩擦調節部材 8 を配置することによっても、上記摩擦力を調節できる。更に、摩擦調節部材 8 の厚さによっても上記摩擦力を調節できる。すなわち、第 1 回転体 5 と第 2 回転体 9 との間に配置される摩擦調節部材 8 の数、厚さ及び材料を調節することによって、上記摩擦力を調節可能である。

【0036】

〔第 2 回転体の構成〕

図 1 4 は、プレート 6 及び第 2 回転体 9 を + Z 方向から見た斜視図であり、図 1 5 は、プレート 6 及び第 2 回転体 9 を - Z 方向から見た斜視図である。

第 2 回転体 9 は、回転軸 R x を中心に回転可能に操作子本体 3 に設けられる。第 2 回転体 9 は、第 1 回転体 5 と一体的に回転する他、ユーザーの操作に応じて第 1 回転体 5 とは個別に時計回り及び反時計回りに回転可能に設けられている。詳述すると、第 2 回転体 9 は、表示部 7 及び摩擦調節部材 8 を + Z 方向にて覆うように第 1 回転体 5 に載置され、第 1 回転体 5 と接触して第 1 回転体 5 とともに回転軸 R x を中心に回転する。また、第 2 回転体 9 は、プレート 6 と連結されて、第 1 回転体 5 とは個別にプレート 6 とともに回転軸 R x を中心に回転可能である。

第 2 回転体 9 は、操作盤 9 1 及び支持部材 9 2 を備える。

【0037】

操作盤 9 1 は、第 2 回転体 9 において、ユーザーが第 2 回転体 9 を回転させるときにユーザーによってタッチされる部分である。操作盤 9 1 は、第 2 回転体 9 における + Z 方向の面を構成する円板であり、支持部材 9 2 に取り付けられる。第 2 回転体 9 が操作子本体 3 に装着されたときに、操作盤 9 1 は、表示部 7 及び摩擦調節部材 8 を + Z 方向において覆う。

操作盤 9 1 は、+ Z 方向から見た操作盤 9 1 の中央に透光部 9 1 1 を有する。すなわち、操作盤 9 1 は、+ Z 方向から見て表示部 7 の表示パネル 7 1 に対応する位置に透光部 9 1 1 を有する。透光部 9 1 1 は、表示部 7 から出射された光を透過する。ユーザーは、表示部 7 によって表示された画像を、透光部 9 1 1 を介して観察可能である。

【0038】

支持部材 9 2 は、操作盤 9 1 を支持し、プレート 6 に連結される。支持部材 9 2 は、開口部 9 3、支持部 9 4、筒状部 9 5、係合部 9 6 及び連結部 9 7 を有する。

開口部 9 3 は、+ Z 方向から見て支持部材 9 2 の中央に円形状に形成されている。

支持部 9 4 は、+ Z 方向の面にて操作盤 9 1 を支持する。支持部 9 4 は、+ Z 方向から見て開口部 9 3 の外側に、操作盤 9 1 及び第 1 回転体 5 における + Z 方向の面と略同じ外径を有するリング状に形成されている。このため、第 2 回転体 9 を操作子本体 3 に装着したときには、支持部 9 4 によって、摩擦調節部材 8 は + Z 方向にて覆われる。

【0039】

なお、図示を省略するが、第 2 回転体 9 とプレート 6 とが連結されているときに、摩擦調節部材 8 が第 1 回転体 5 の配置部 5 1 2 に配置されていない場合では、支持部 9 4 の面 9 4 A と配置部 5 1 2 との間には、隙間が生じる。換言すると、第 2 回転体 9 は、摩擦調節部材 8 を介して第 1 回転体 5 と接触する。

本実施形態では、摩擦調節部材 8 を介して配置部 5 1 2 と支持部 9 4 とを接続し、配置部 5 1 2 を摩擦調節部材 8 及び第 2 回転体 9 の摺動面としている。これにより、ユーザーが操作盤 9 1 をスクラッチする際に生じる荷重を、摩擦調節部材 8 によって、分散させて第 1 回転体 5 に伝えることができる。そして、上記のように、摩擦調節部材 8 の数、厚さ及び材料に応じて、第 1 回転体 5 に対して第 2 回転体 9 を相対的に回転させるときの操作感を異ならせることができる。

【0040】

図 1 6 は、X Z 平面に沿う第 2 回転体 9 の断面の一部を拡大して示す図である。

支持部 9 4 の周縁には、図 1 6 に示すように、段差部 9 4 1 が設けられている。すなわち、第 2 回転体 9 は、支持部 9 4 の周縁に設けられた段差部 9 4 1 を有する。

段差部 9 4 1 は、支持部材 9 2 における - Z 方向の部分の外径を + Z 方向の部分の外径よりも小さくしている。すなわち、段差部 9 4 1 は、支持部材 9 2 における第 1 回転体 5 側の部分の外径を第 1 回転体 5 とは反対側の部分の外径よりも小さくしている。このような段差部 9 4 1 にユーザーが爪を挿入することによって、操作子本体 3 からの第 2 回転体 9 の取外しが容易となる。

本実施形態では、段差部 9 4 1 は、第 1 回転体 5 における + Z 方向の面 5 1 A よりも + Z 方向に設けられている。このため、ユーザーの爪が段差部 9 4 1 に掛かりやすく構成されている。

【0041】

筒状部 9 5 は、図 1 5 に示すように、開口部 9 3 の内縁から - Z 方向に円筒状に突出している。筒状部 9 5 は、第 2 回転体 9 が第 1 回転体 5 に載置されるときに、第 1 回転体 5 の凹部 5 1 1 内に + Z 方向から挿入される。すなわち、筒状部 9 5 の外径は、+ Z 方向から見て円形状に形成された凹部 5 1 1 の内径よりも小さい。そして、第 2 回転体 9 が操作子本体 3 に装着されたときに、筒状部 9 5 の内部には、表示部 7 が配置される。

【0042】

係合部 9 6 は、第 2 係合部に相当する。係合部 9 6 は、回転軸 R x を中心とする周方向に沿う筒状部 9 5 の外周面に設けられている。係合部 9 6 は、回転軸 R x を中心とする周方向に沿う凹部であり、回転軸 R x に向かって凹んでいる。換言すると、係合部 9 6 は、当該周方向に沿う溝部である。第 2 回転体 9 が操作子本体 3 に装着されるときに、係合部 9 6 内には、第 1 回転体 5 が有する係合片 5 6 の爪部 5 6 2 が挿入される。これにより、操作子本体 3 (第 1 回転体 5) からの第 2 回転体 9 の脱離が規制される。

なお、上記のように、係合片 5 6 は、爪部 5 6 2 を取付部 5 6 1 側、すなわち、回転軸 R x を中心とする径方向外側に弾性変形可能な弾性部 5 6 3 を有する。このため、操作子本体 3 (第 1 回転体 5) から第 2 回転体 9 を所定の力以上の力で + Z 方向に引き上げた場合には、爪部 5 6 2 が係合部 9 6 から外れる。これにより、第 2 回転体 9 を操作子本体 3 から取り外すことができる。

【0043】

連結部 9 7 は、第 2 回転体 9 においてプレート 6 と連結される部分である。連結部 9 7 は、筒状部 9 5 における - Z 方向の端部に設けられている。連結部 9 7 は、- Z 方向から見て回転軸 R x を中心とする周方向に沿って等間隔に設けられた 4 つの部分のうち、3 つ

10

20

30

40

50

の部分に設けられた突出部 9 8 と、1 つの部分に設けられた 1 つの凹部 9 9 と、を含む。

3 つの突出部 9 8 は、筒状部 9 5 における - Z 方向の端部から - Z 方向に突出している。各突出部 9 8 は、プレート 6 が有する複数の切欠 6 5 のうち、対応する切欠 6 5 に + Z 方向から挿入される。

1 つの凹部 9 9 は、筒状部 9 5 における - Z 方向の端部から + Z 方向に凹んでいる。凹部 9 9 には、プレート 6 が有する突出部 6 4 が - Z 方向から挿入される。

【 0 0 4 4 】

〔回転操作子の断面構造〕

図 1 7 は、回転操作子 2 の X Z 平面に沿う断面の一部を拡大して示す図である。

以上のように、第 2 回転体 9 は、第 1 回転体 5 に載置され、第 1 回転体 5 に直接、或いは、摩擦調節部材 8 を介して接触するとともに、回転軸 R x を中心に回転可能に軸部 4 2 に固定された第 3 回転体であるプレート 6 と連結される。これにより、第 2 回転体 9 は、回転軸 R x を中心に第 1 回転体 5 と一体的に回転するとともに、ユーザーの回転操作に応じて、回転軸 R x を中心に第 1 回転体 5 とは個別にプレート 6 と一体的に回転する。また、第 2 回転体 9 が取り外されると、第 1 回転体 5 の配置部 5 1 2 が露出し、第 1 回転体 5 と第 2 回転体 9 との間に配置された摩擦調節部材 8 を交換可能となる。

このような音響制御装置 1 の特徴について、図 1 7 を参照して、詳述する。

【 0 0 4 5 】

第 1 回転体 5 は、円筒部 5 2 に設けられた軸受 B R 1 , B R 2 の内輪 B R 1 1 , B R 2 1 がベース部材 4 の軸部 4 2 に固定されることによって、回転軸 R x を中心に回転可能に軸部 4 2 に支持される。第 1 回転体 5 は、保持部材 5 4 に設けられた複数の磁石 5 5 が、ベース部材 4 の凹部 4 1 1 内に配置された駆動装置 4 4 によって、+ Z 方向から見て時計回り又は反時計回りに回転される。

プレート 6 は、開口部 6 3 に設けられた軸受 B R 3 の内輪 B R 3 1 が軸部 4 2 に固定されることによって、回転軸 R x を中心に回転可能に軸部 4 2 に支持される。プレート 6 に対する + Z 方向には、軸部 4 2 に固定される表示部 7 が配置される。

【 0 0 4 6 】

第 2 回転体 9 は、表示部 7 と、第 1 回転体 5 の配置部 5 1 2 とを + Z 方向にて覆うように配置され、配置部 5 1 2 に配置される摩擦調節部材 8 は、第 1 回転体 5 と第 2 回転体 9 との間に配置される。

第 2 回転体 9 の筒状部 9 5 が第 1 回転体 5 の凹部 5 1 1 内に挿入され、第 2 回転体 9 の突出部 9 8 がプレート 6 の切欠 6 5 に挿入され、第 2 回転体 9 の凹部 9 9 (図 1 5 参照) にプレート 6 の突出部 6 4 (図 9 参照) が挿入されることによって、第 2 回転体 9 がプレート 6 に連結される。これにより、第 2 回転体 9 とプレート 6 とは一体化され、第 2 回転体 9 は、プレート 6 を介して、回転軸 R x を中心に回転可能に軸部 4 2 に支持される。

このような第 2 回転体 9 は、第 1 回転体 5 に載置されているので、第 1 回転体 5 と一体となって回転する。一方、第 2 回転体 9 は、第 1 回転体 5 と摩擦調節部材 8 を介して接触しているので、第 1 回転体 5 に対して回転軸 R x を中心に相対的に回転可能である。すなわち、第 2 回転体 9 は、第 1 回転体 5 とは個別に回転可能である。

第 1 回転体 5 の回転状態は、ベース部材 4 が有する第 1 検出部 4 3 (図 6 参照) によって検出され、第 2 回転体 9 の回転状態は、軸部 4 2 に固定された表示部 7 に設けられた第 2 検出部 7 3 がプレート 6 の回転状態を検出することによって検出される。

【 0 0 4 7 】

なお、第 1 回転体 5 において第 1 係合部としての係合片 5 6 の爪部 5 6 2 は、第 2 回転体 9 において第 2 係合部としての係合部 9 6 に係合可能に配置される。これにより、操作子本体 3 からの第 2 回転体 9 の脱離が規制される。

一方、第 2 回転体 9 を所定の力以上の力によって + Z 方向に引き上げると、係合部 9 6 に接触した爪部 5 6 2 には、回転軸 R x を中心とする径方向外側への押圧力が作用する。当該押圧力によって弾性部 5 6 3 が弾性変形し、爪部 5 6 2 は、回転軸 R x を中心とする径方向外側に移動する。これにより、操作子本体 3 から第 2 回転体 9 を取り外すことがで

10

20

30

40

50

き、第1回転体5の配置部512に設けられた摩擦調節部材8が露出され、摩擦調節部材8を交換可能となる。

【0048】

〔実施形態の効果〕

以上説明した本実施形態に係る音響制御装置1は、以下の効果を奏する。

音響制御装置1は、回転操作子2を備える操作装置として機能する。

回転操作子2は、第1回転体5、摩擦調節部材8及び第2回転体9を備える。第1回転体5は、仮想の回転軸Rxを中心に回転可能である。第2回転体9は、操作子本体3に対して装着及び脱離可能に設けられている。第2回転体9は、第1回転体5と一体的に回転されるとともに、第1回転体5とは個別に回転軸Rxを中心に回転可能である。摩擦調節部材8は、第1回転体5に対する第2回転体9側から見て第2回転体9によって覆われ、第1回転体5と第2回転体9との間の摩擦力を調節する。第1回転体5は、摩擦調節部材8が装着及び脱離可能に配置される配置部512と、係合片56と、を有する。係合片56は、第1係合部に相当する。第2回転体9は、係合片56の爪部562が係合可能な係合部96を有する。係合部96は、第2係合部に相当する。

【0049】

このような構成によれば、摩擦調節部材8を覆う第2回転体9を取り外すことによって、配置部512に配置された摩擦調節部材8を露出させることができる。これにより、摩擦調節部材8を交換することにより、第1回転体5と第2回転体9との間の摩擦力を調節できる。従って、ユーザーの好みに応じた摩擦力に調節でき、ユーザーに応じて回転操作子の操作感を調節できる。

また、第2回転体9の係合部96には、第1回転体5の係合片56の爪部562が係合可能である。そして、爪部562は、係合部96に係合することによって第2回転体9の脱離を規制する。これにより、第2回転体9が操作子本体3から不意に取り外されることを規制できる。

【0050】

回転操作子2は、第1回転体5を回転させる駆動装置44を備える。

このような構成によれば、回転操作子2の使用時に第1回転体5を常に回転させることができる。このため、レコード盤を回転させるターンテーブルのように回転操作子2を構成できる。

【0051】

回転操作子2では、摩擦調節部材8は、回転軸Rxを中心とするリング状をなす。配置部512は、回転軸Rxを中心とする第1回転体5の周縁に沿って設けられている。

このような構成によれば、摩擦調節部材8がリング状をなすことから、回転軸Rxを中心とする周方向において第1回転体5と第2回転体9との間の摩擦力を略均一に調節できる。従って、回転操作子2の操作感を調節しやすくすることができる。

【0052】

回転操作子2は、第1回転体5と第2回転体9との間に設けられ、第1回転体5とは個別に回転軸Rxを中心に回転可能なプレート6を備える。プレート6は、第3回転体に相当する。第2回転体9は、プレート6と連結される連結部97を有する。

このような構成によれば、第2回転体9は、第1回転体5とは個別に回転軸Rxを中心に回転可能なプレート6に連結されるので、第2回転体9を第1回転体5とは個別に回転軸Rxを中心に回転可能に構成できる。

【0053】

回転操作子2は、プレート6の回転状態を第2回転体9の回転状態として検出する第2検出部73を備える。

このような構成によれば、第2検出部73を第1回転体5の内部に配置できる。このため、第2回転体9の回転状態を直接検出する場合に比べて、回転操作子2をコンパクトに構成できる。

【0054】

回転操作子 2 は、第 1 回転体 5 に対する第 2 回転体 9 側から見て、回転軸 R x と重なる位置に配置された表示部 7 を備える。

このような構成によれば、回転操作子 2 に設けられた表示部 7 によって、各種表示を実施できる。従って、回転操作子 2 の汎用性を高めることができる。

また、+Z 方向から見て表示部 7 を第 2 回転体 9 の中央に配置しやすくすることができる。これにより、表示部 7 による表示をユーザーが観察しやすくすることができる。

【0055】

回転操作子 2 では、第 2 回転体 9 は、第 1 回転体 5 に対する第 2 回転体 9 側から見て表示部 7 を覆う位置に、透光部 911 を有する。

このような構成によれば、表示部 7 を覆うように、第 2 回転体 9 を設けることができる。これによれば、表示部 7 を避けて第 2 回転体 9 が設けられる場合に比べて、ユーザーが接触可能な第 2 回転体 9 の面積を拡大できる。従って、第 2 回転体 9 の操作性を高めることができる。また、表示部 7 を覆う第 2 回転体 9 が透光部 911 を有するので、透光部 911 を介して表示部 7 による表示を視認できる。

【0056】

回転操作子 2 では、第 1 回転体 5 は、回転軸 R x に沿って見て回転軸 R x を含み、第 2 回転体 9 とは反対側に凹む凹部 511 を有する。すなわち、第 1 回転体 5 は、+Z 方向から見て回転軸 R x を含み、-Z 方向に凹む凹部 511 を有する。第 3 回転体としてのプレート 6 と表示部 7 とは、凹部 511 内に配置される。

このような構成によれば、第 1 回転体 5 の凹部 511 内にプレート 6 及び表示部 7 が設けられるので、回転操作子 2 をコンパクトに構成できる。

【0057】

回転操作子 2 では、第 2 回転体 9 は、筒状部 95 を有する。筒状部 95 は、回転軸 R x を中心とする筒状に形成されて、凹部 511 に挿入される。第 2 係合部としての係合部 96 は、筒状部 95 に設けられている。

このような構成によれば、筒状部 95 が凹部 511 内に挿入されるので、第 2 回転体 9 が第 1 回転体 5 から不意に脱離することを抑制できる。

また、係合部 96 が筒状部 95 に設けられている。これによれば、第 1 回転体 5 の内部にて第 1 係合部としての係合片 56 の爪部 562 と係合部 96 との係合状態を維持しやすくことができ、第 1 回転体 5 から第 2 回転体 9 が不意に脱離することを抑制できる。

従って、第 2 回転体 9 を安定して回転させることができる。

【0058】

回転操作子 2 では、第 3 回転体としてのプレート 6 は、表示部 7 に対して第 2 回転体 9 とは反対側に設けられている。

このような構成によれば、表示部 7 は、第 2 回転体 9 とプレート 6 とに挟まれる。これによれば、表示部 7 による表示を遮ることなく、凹部 511 内にプレート 6 を配置できる。従って、回転操作子 2 をコンパクトに構成できる。

【0059】

回転操作子 2 は、軸部 42 を備える。軸部 42 は、回転軸 R x を構成し、第 1 回転体 5 及びプレート 6 のそれぞれを個別に回転可能に支持する。

このような構成によれば、第 1 回転体 5 を安定して支持できる他、プレート 6 に連結される第 2 回転体 9 を安定して支持できる。

【0060】

回転操作子 2 では、第 2 回転体 9 は、段差部 941 を有する。段差部 941 は、第 2 回転体 9 の支持部 94 の周縁に設けられ、第 1 回転体 5 側の部分の外径を第 1 回転体 5 とは反対側の部分の外径よりも小さくする。

このような構成によれば、第 2 回転体 9 を第 1 回転体 5 から脱離させるときに、第 2 回転体 9 の段差部 941 に例えば指の爪を挿入しやすくすることができる。従って、第 1 回転体 5 から第 2 回転体 9 を脱離するときの操作を簡略化できる。

【0061】

回転操作子 2 では、摩擦調節部材 8 は、ポリエチレンテレフタレートを含む樹脂によって形成されている。

このような構成によれば、摩擦調節部材 8 がフェルトや他の樹脂によって形成されている場合に比べて、摩擦調節部材 8 が介装された場合に第 1 回転体 5 に対して第 2 回転体 9 を円滑に回転させることができる。従って、第 1 回転体 5 と第 2 回転体 9 との間に配置される摩擦調節部材 8 の数を調節する等して、第 1 回転体 5 と第 2 回転体 9 との間の摩擦力、ひいては、第 2 回転体 9 の操作感を調節しやすくすることができる。

【0062】

〔実施形態の変形〕

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形及び改良等は、本発明に含まれるものである。

上記実施形態では、第 1 回転体 5 は、第 1 係合部として係合片 56 を有し、第 2 回転体 9 は、係合片 56 が係合可能な第 2 係合部として係合部 96 を有するとした。すなわち、第 1 回転体 5 は、第 2 回転体 9 の脱離を規制する係合片 56 を第 1 係合部として有するとした。しかしながら、これに限らず、第 1 係合部及び第 2 係合部は、一方の係合部に対して他方の係合部が係合すれば、他の構成でもよい。例えば、第 1 係合部及び第 2 係合部のうち、一方の係合部は、回転軸を中心とする周方向に沿って設けられたガイド溝であり、他方の係合部は、ガイド溝に挿入されるガイドピンであってもよい。この場合、第 3 回転体としてのプレート 6 は、無くてもよい。

【0063】

上記実施形態では、回転操作子 2 は、第 1 回転体 5 を回転させる駆動装置 44 を備えるとした。しかしながら、これに限らず、駆動装置 44 は無くてもよい。

上記実施形態では、駆動装置 44 は、環状モーターであるとした。しかしながら、これに限らず、駆動装置 44 は、他の構成を有する駆動装置であってもよい。

【0064】

上記実施形態では、摩擦調節部材 8 は、+Z 方向から見てリング状に構成されるとした。しかしながら、これに限らず、摩擦調節部材 8 は、他の形状を有していてもよい。例えば、回転操作子 2 に表示部 7 が設けられていない場合には、摩擦調節部材 8 は、+Z 方向から見て円形状に形成されていてもよい。

【0065】

上記実施形態では、回転操作子 2 は、第 1 回転体 5 と第 2 回転体 9 との間に設けられ、第 1 回転体 5 とは個別に回転軸 Rx を中心に回転可能なプレート 6 を備えるとした。プレート 6 は、第 3 回転体に相当する。そして、第 2 回転体 9 は、プレート 6 に連結されるとした。しかしながら、これに限らず、第 3 回転体は、無くてもよい。

上記実施形態では、回転操作子 2 は、プレート 6 の回転状態を第 2 回転体 9 の回転状態として検出する検出部として第 2 検出部 73 を備えるとした。しかしながら、これに限らず、第 2 検出部 73 は無くてもよい。また、第 2 検出部 73 は、プレート 6 の回転検出盤 61 を用いて、プレート 6 の回転状態、ひいては、第 2 回転体 9 の回転状態を検出するとした。しかしながら、これに限らず、第 2 検出部 73 は、第 2 回転体 9 の回転状態を検出してもよく、プレート 6 の他の部分を用いて、プレート 6 の回転状態を第 2 回転体 9 の回転状態を検出してもよい。

【0066】

上記実施形態では、回転操作子 2 は、+Z 方向から見て回転軸 Rx と重なる位置に配置された表示部 7 を備えるとした。しかしながら、これに限らず、表示部 7 は、無くてもよい。この場合、第 2 回転体 9 は、透光部 911 を備えなくてもよい。また、回転操作子 2 が表示部 7 を備える場合でも、表示部 7 の位置は、+Z 方向から見て回転軸 Rx と重なる位置でなくともよい。

【0067】

上記実施形態では、第 2 回転体 9 は、+Z 方向から見て表示部 7 を覆う位置に、透光部 911 を有するとした。しかしながら、これに限らず、第 2 回転体 9 が透光性を有する材

10

20

30

40

50

料によって形成されていてもよい。また、第2回転体9は、+Z方向から見て表示部7に対応する位置に開口部を有し、回転軸Rxを中心とするリング状に形成されていてもよい。この場合、開口部が透光部となる。

【0068】

上記実施形態では、第1回転体5は、凹部511を有するとした。凹部511は、回転軸Rxに沿って見て回転軸Rxを含み、第2回転体9とは反対側である-Z方向に凹むとした。そして、第3回転体としてのプレート6と表示部7とは、凹部511内に配置されとした。しかしながら、これに限らず、第1回転体5は、凹部511を備えなくてもよい。また、プレート6及び表示部7は、凹部511内に配置されなくてもよい。

【0069】

上記実施形態では、第2回転体9は、筒状部95を有し、筒状部95は、回転軸Rxを中心とする筒状に形成されて、凹部511に挿入されとした。また、第2係合部としての係合部96は、筒状部95に設けられているとした。しかしながら、これに限らず、第2回転体9は、筒状部95を備えなくてもよく、第2係合部は、第2回転体9における他の部分に設けられていてもよい。

【0070】

上記実施形態では、第3回転体としてのプレート6は、表示部7に対して第2回転体9とは反対側に設けられているとした。しかしながら、これに限らず、第3回転体は、表示部7の表示を遮らなければ、他の位置に設けられていてもよい。例えば、第3回転体は、第1回転体5とは独立して回転軸Rxを中心に回転可能に第1回転体5によって支持されていてもよい。

【0071】

上記実施形態では、回転操作子2は、軸部42を備え、軸部42は、回転軸Rxを構成し、第1回転体5と第3回転体としてのプレート6とのそれぞれを個別に回転可能に支持するとした。しかしながら、これに限らず、軸部42は、無くてもよい。すなわち、第1回転体と第3回転体とのそれぞれが個別に回転可能に支持されていればよく、第1回転体の支持構造及び第3回転体の支持構造は、上記に限定されない。

【0072】

上記実施形態では、第2回転体9は、段差部941を有し、段差部941は、第2回転体9の支持部94の周縁に設けられ、-Z方向の部分の外径を+Z方向の部分の外径よりも小さくするとした。しかしながら、これに限らず、第2回転体9は、段差部941を備えていなくてもよい。また、ユーザーが第2回転体9を操作子本体3から取外しやすくできれば、例えば凹部等、他の形状の部分が第2回転体9の一部に設けられていてもよい。

【0073】

上記実施形態では、摩擦調節部材8は、PETを含有する樹脂によって形成されているとした。しかしながら、これに限らず、摩擦調節部材8は、他の材料によって形成されていてもよい。また、摩擦調節部材8は、複数の部材が組み合わされた構成を有していてもよい。

【0074】

上記実施形態では、回転操作子2は、操作装置の機能を有する音響制御装置1に設けられているとした。すなわち、音響制御装置1は、回転操作子2を備えるとした。しかしながら、これに限らず、本発明は、操作装置に設けられる回転操作子に適用可能である。また、本発明に係る回転操作子は、単独で利用可能である。更に、本発明の回転操作子が操作装置及び音響制御装置に適用される場合でも、操作装置及び音響制御装置の構成は、上記した構成に限定されず、他の構成を備えるものであってもよい。

【0075】

〔本発明のまとめ〕

以下、本発明のまとめを付記する。

〔1〕 回転操作子は、仮想の回転軸を中心に回転可能な第1回転体と、装着及び脱離可能に設けられ、前記第1回転体と一体的に回転されるとともに、前記第1回転体とは個別

10

20

30

40

50

に前記回転軸を中心に回転可能な第2回転体と、前記第1回転体に対する前記第2回転体側から見て前記第2回転体によって覆われ、前記第1回転体と前記第2回転体との間の摩擦力を調節する摩擦調節部材と、を備え、前記第1回転体は、前記摩擦調節部材が装着及び脱離可能に配置される配置部と、第1係合部と、を有し、前記第2回転体は、前記第1係合部が係合可能な第2係合部を有する。

【0076】

このような構成によれば、摩擦調節部材を覆う第2回転体を取り外すことによって、配置部に配置された摩擦調節部材を露出させることができる。これにより、摩擦調節部材を交換したり、摩擦調節部材によって生じる摩擦力を調節する操作を摩擦調節部材に対して実施したりすることにより、第1回転体と第2回転体との間の摩擦力を調節できる。従って、ユーザーの好みに応じた摩擦力に調節でき、ユーザーに応じて回転操作子の操作感を調節できる。

10

また、第2回転体の第2係合部には、第1回転体の第1係合部が係合可能である。このため、例えば第1係合部及び第2係合部のうち一方が第2回転体の脱離を規制するものである場合には、第2回転体が不意に取り外されることを規制できる。一方、例えば第1係合部及び第2係合部のうち一方が第2回転体の回転を案内するものである場合には、第1回転体に対する第2回転体の相対的な回転を安定して実施できる。

【0077】

〔2〕〔1〕に記載の回転操作子において、前記第1回転体を回転させる駆動装置を備えてもよい。

20

このような構成によれば、回転操作子の使用時に第1回転体を常に回転させることができる。このため、レコード盤を回転させるターンテーブルのように回転操作子を構成できる。

【0078】

〔3〕〔1〕又は〔2〕に記載の回転操作子において、前記摩擦調節部材は、前記回転軸を中心とするリング状をなし、前記配置部は、前記回転軸を中心とする前記第1回転体の周縁に沿って設けられていてもよい。

このような構成によれば、摩擦調節部材がリング状をなすことから、回転軸を中心とする周方向において第1回転体と第2回転体との間の摩擦力を略均一に調節できる。従って、回転操作子の操作感を調節しやすくすることができる。

30

【0079】

〔4〕〔3〕に記載の回転操作子において、前記第1回転体と前記第2回転体との間に設けられ、前記第1回転体とは個別に前記回転軸を中心に回転可能な第3回転体を備え、前記第2回転体は、前記第3回転体と連結される連結部を有していてもよい。

このような構成によれば、第2回転体は、第1回転体とは個別に上記回転軸を中心に回転可能な第3回転体に連結されるので、第2回転体を第1回転体とは個別に上記回転軸を中心に回転可能に構成できる。

【0080】

〔5〕〔4〕に記載の回転操作子において、前記第3回転体の回転状態を前記第2回転体の回転状態として検出する検出部を備えていてもよい。

40

このような構成によれば、検出部を第1回転体の内部に配置できる。このため、第2回転体の回転状態を直接検出する場合に比べて、回転操作子をコンパクトに構成できる。

【0081】

〔6〕〔4〕又は〔5〕に記載の回転操作子において、前記第1回転体に対する前記第2回転体側から見て、前記回転軸と重なる位置に配置された表示部を備えてもよい。

このような構成によれば、回転操作子に設けられた表示部によって、各種表示を実施できる。従って、回転操作子の汎用性を高めることができる。

また、第1回転体に対する第2回転体側から見て表示部を第2回転体の中央に配置しやすくすることができる。これにより、表示部による表示をユーザーが観察しやすくすることができる。

50

【0082】

【7】 【6】に記載の回転操作子において、前記第2回転体は、前記第1回転体に対する前記第2回転体側から見て前記表示部を覆う位置に、透光部を有していてもよい。

このような構成によれば、表示部を覆うように、第2回転体を設けることができる。これによれば、表示部を避けて第2回転体が設けられる場合に比べて、ユーザーが接触可能な第2回転体の面積を拡大できる。従って、第2回転体の操作性を高めることができる。また、表示部を覆う第2回転体が透光部を有するので、透光部を介して表示部による表示を視認できる。

【0083】

【8】 【7】に記載の回転操作子において、前記第1回転体は、前記回転軸に沿って見て前記回転軸を含み、前記第2回転体とは反対側に凹む凹部を有し、前記第3回転体及び前記表示部は、前記凹部内に配置されてもよい。

このような構成によれば、第1回転体の凹部内に第3回転体及び表示部が設けられるので、回転操作子をコンパクトに構成できる。

【0084】

【9】 【8】に記載の回転操作子において、前記第2回転体は、前記回転軸を中心とする筒状に形成されて、前記凹部に挿入される筒状部を有し、前記第2係合部は、前記筒状部に設けられていてもよい。

このような構成によれば、筒状部が凹部内に挿入されるので、第2回転体が第1回転体から不意に脱離することを抑制できる。

また、第2係合部が筒状部に設けられている。これによれば、第1回転体の内部にて第1係合部と第2係合部との係合状態を維持しやすくすることができ、第1回転体から第2回転体が不意に脱離することを抑制できる。

従って、第2回転体を安定して回転させることができる。

【0085】

【10】 【6】から【9】のいずれか1つに記載の回転操作子において、前記第3回転体は、前記表示部に対して前記第2回転体とは反対側に設けられていてもよい。

このような構成によれば、表示部は、第2回転体と第3回転体とに挟まれる。これによれば、表示部による表示を遮ることなく、凹部内に第3回転体を配置できる。従って、回転操作子をコンパクトに構成できる。

【0086】

【11】 【4】から【10】のいずれか1つに記載の回転操作子において、前記回転軸を構成し、前記第1回転体及び前記第3回転体のそれぞれを個別に回転可能に支持する軸部を備えてもよい。

このような構成によれば、第1回転体を安定して支持できる他、第3回転体に連結される第2回転体を安定して支持できる。

【0087】

【12】 【1】から【11】のいずれか1つに記載の回転操作子において、前記第2回転体は、前記第2回転体の周縁に設けられ、前記第1回転体側の部分の外径を前記第1回転体とは反対側の部分の外径よりも小さくする段差部を有していてもよい。

このような構成によれば、第2回転体を第1回転体から脱離させるときに、第2回転体の段差部に例えば指の爪を挿入しやすくすることができる。従って、第1回転体から第2回転体を脱離するときの操作を簡略化できる。

【0088】

【13】 【1】から【12】のいずれか1つに記載の回転操作子において、前記摩擦調節部材は、ポリエチレンテレフタレートを含む樹脂によって形成されていてもよい。

このような構成によれば、摩擦調節部材がフェルトや他の樹脂によって形成されている場合に比べて、摩擦調節部材が介装された場合に第1回転体に対して第2回転体を円滑に回転させることができる。従って、第1回転体と第2回転体との間に配置される摩擦調節部材の数を調節する等して、第1回転体と第2回転体との間の摩擦力、ひいては、第2回

10

20

30

40

50

転体の操作感を調節しやすくなることができる。

【0089】

〔14〕操作装置は、〔1〕から〔13〕のいずれか1つに記載の回転操作子を備える。
このような操作装置は、上記した回転操作子と同様の効果を奏することができる。

【0090】

〔15〕音響制御装置は、〔14〕に記載の操作装置を備える。
このような音響制御装置は、上記した操作装置と同様の効果を奏することができる。

【符号の説明】

【0091】

1…音響制御装置（操作装置）、2…回転操作子、3…操作子本体、4…ベース部材、
42…軸部、44…駆動装置、5…第1回転体、51…本体部、511…凹部、512…
配置部、56…係合片（第1係合部）、6…プレート（第3回転体）、7…表示部、73
…第2検出部（検出部）、8…摩擦調節部材、9…第2回転体、91…操作盤、911…
透光部、92…支持部材、94…支持部、941…段差部、95…筒状部、96…係合部
（第2係合部）、97…連結部、Rx…回転軸。

10

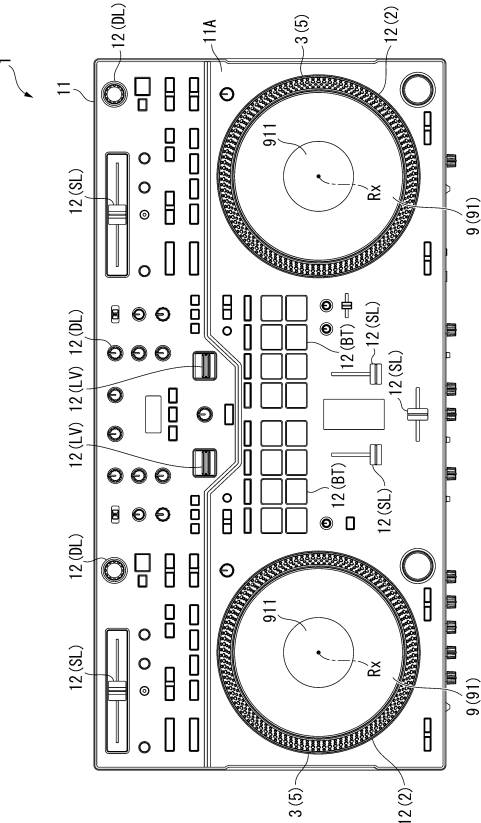
20

30

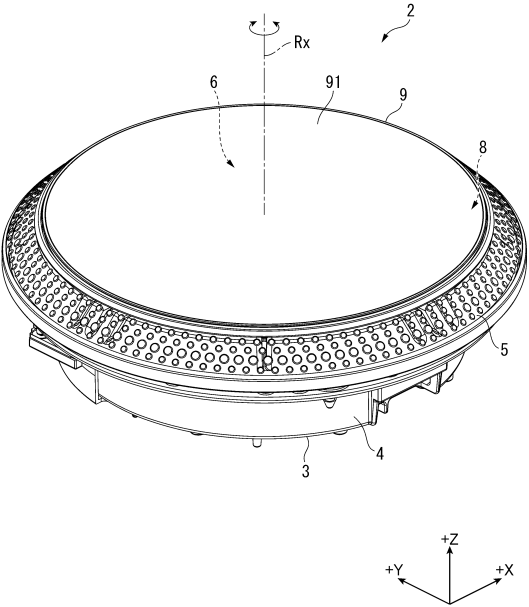
40

50

【図面】
【図 1】



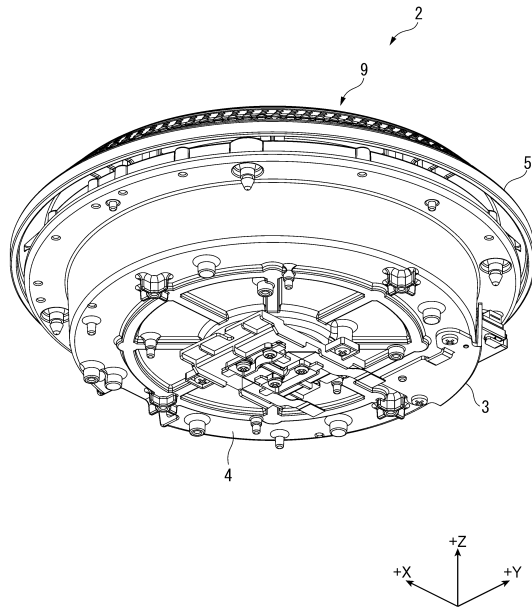
【図 2】



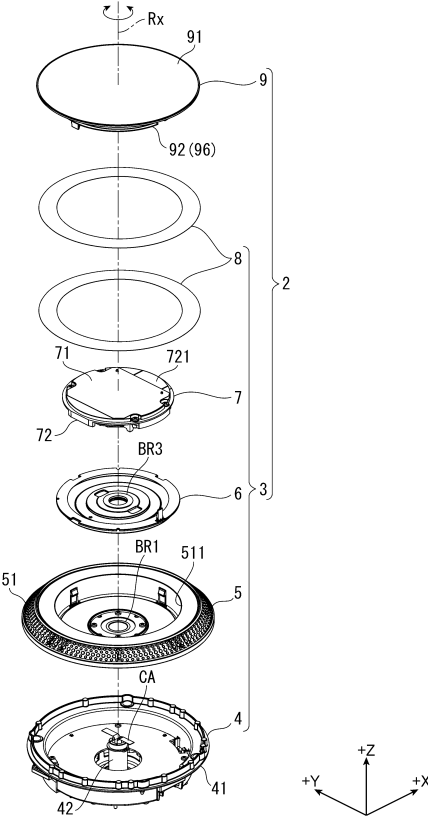
10

20

【図 3】



【図 4】

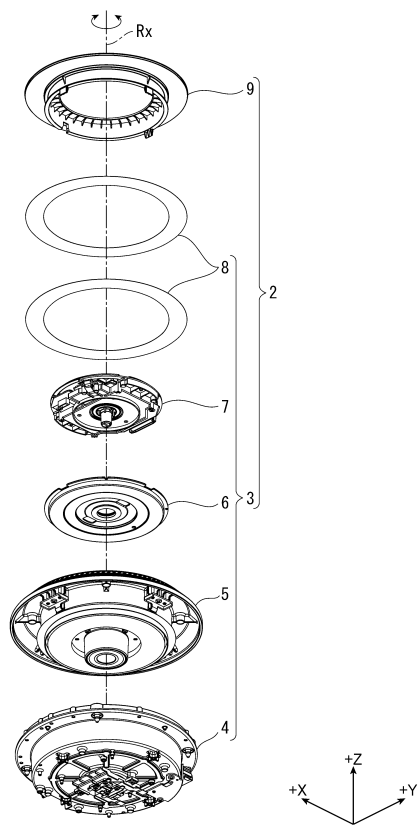


30

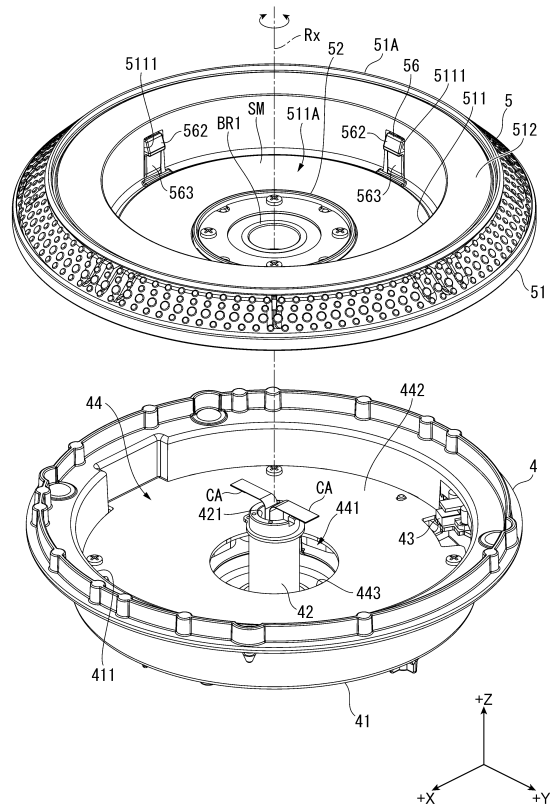
40

50

【図 5】



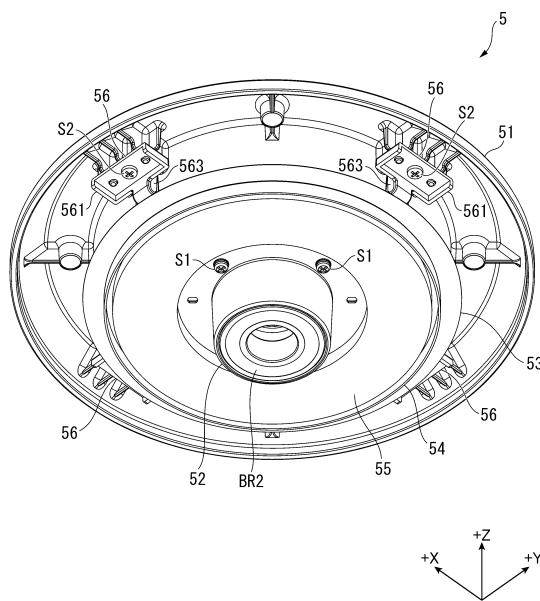
【図 6】



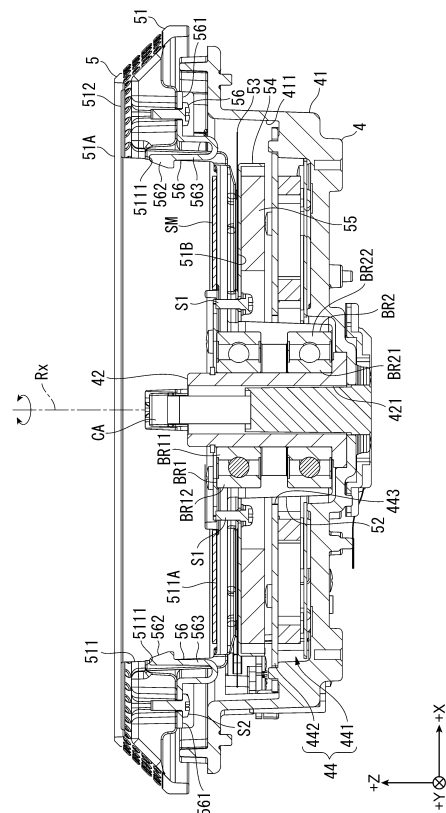
10

20

【図 7】



【図 8】

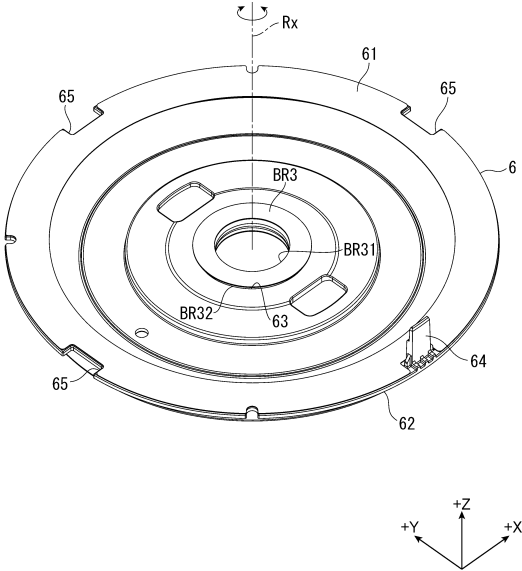


30

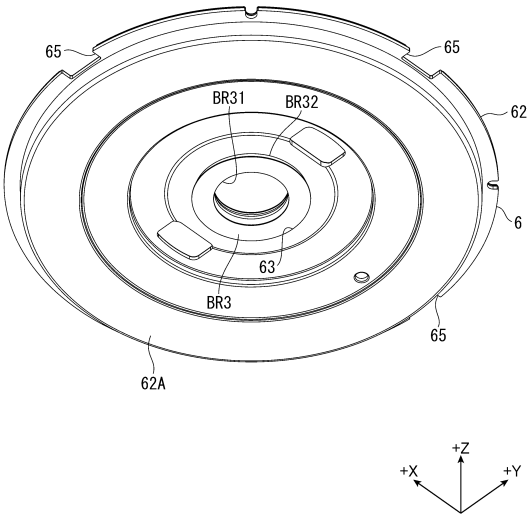
40

50

【図 9】



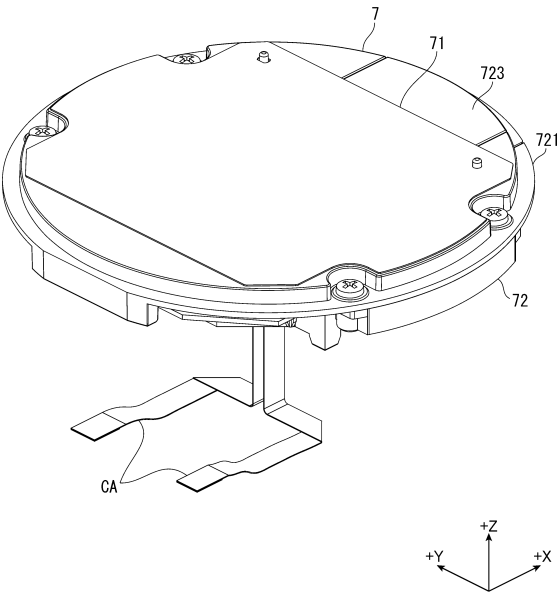
【図 10】



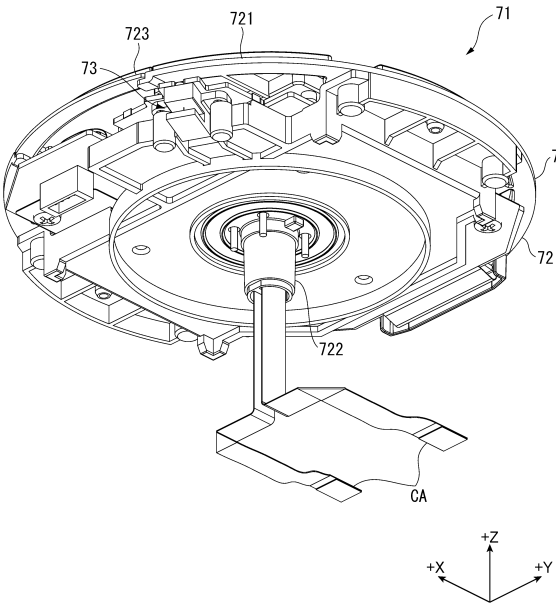
10

20

【図 11】



【図 12】

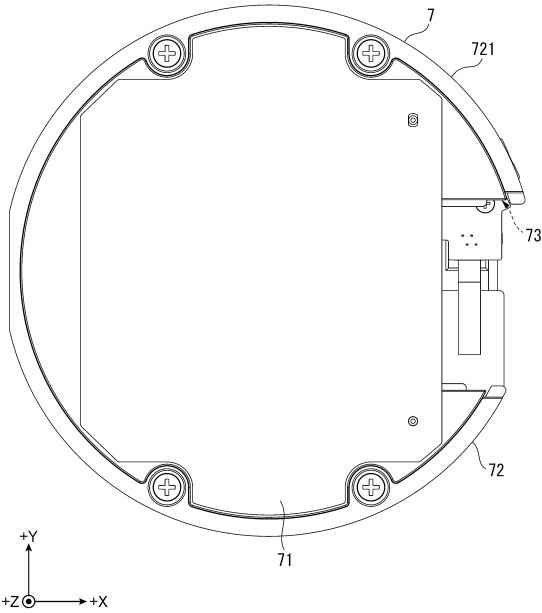


30

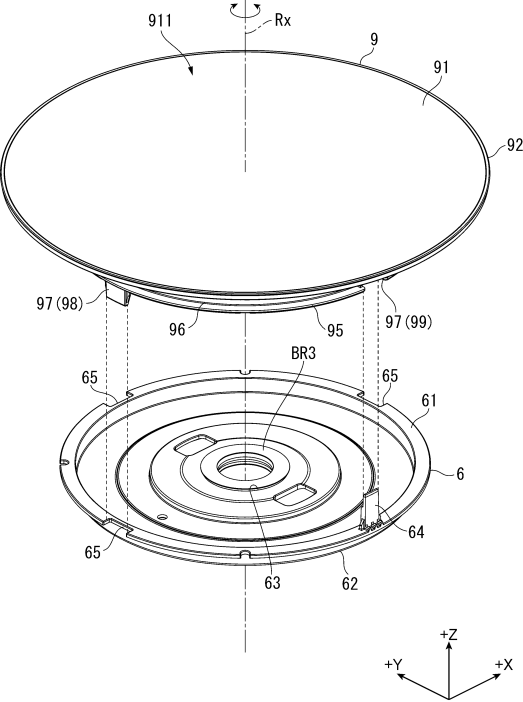
40

50

【図 1 3】



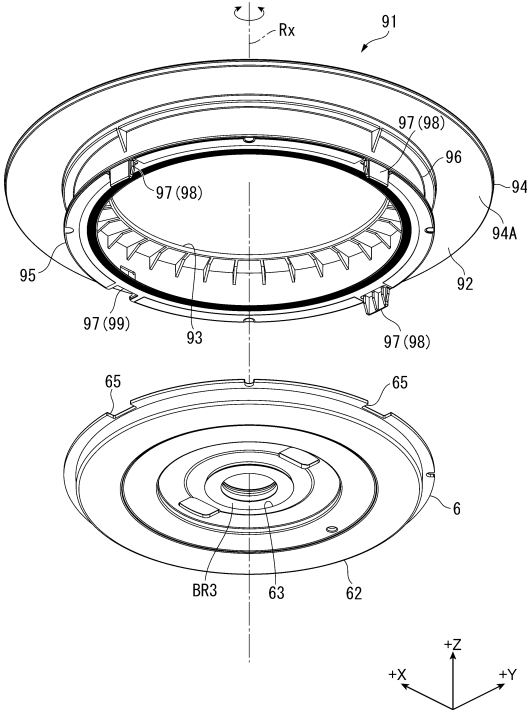
【図 1 4】



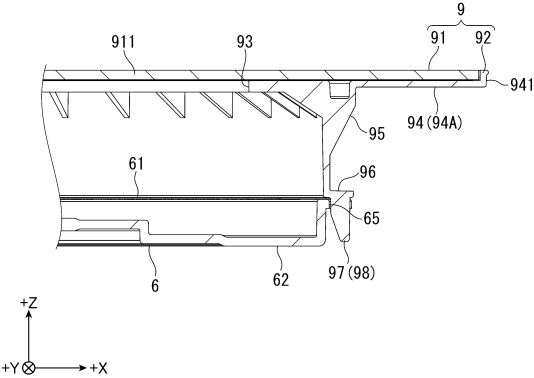
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

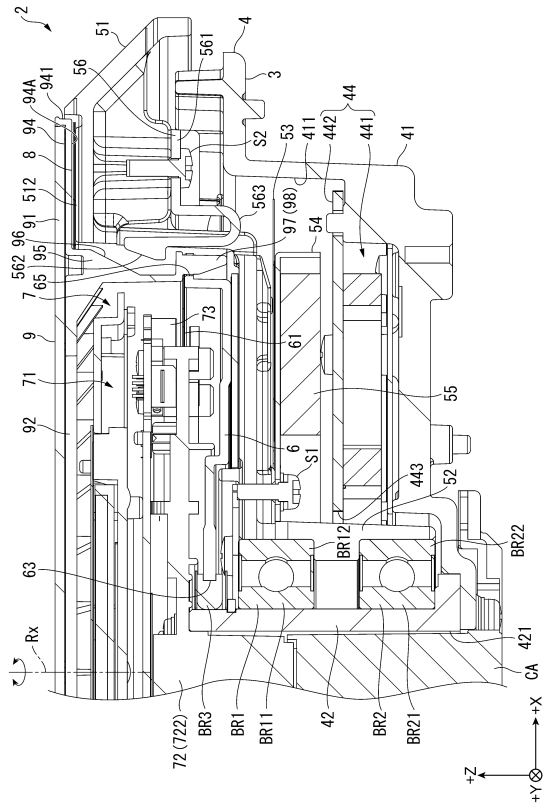


30

40

50

【図 17】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目4番5号 AlphaTheta株式会社内

審査官 富澤 直樹

- (56)参考文献 国際公開第2020/255289 (WO, A1)
国際公開第2007/046424 (WO, A1)
特開2007-73135 (JP, A)
米国特許出願公開第2005/0052981 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04R 3/00
G11B 33/10
G11B 31/00
G11B 19/00-19/18
G11B 20/10-20/16
H01H 19/00-21/88
H01H 25/00-25/06
G05G 1/00-25/04
H05K 5/02