

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7521015号
(P7521015)

(45)発行日 令和6年7月23日(2024.7.23)

(24)登録日 令和6年7月12日(2024.7.12)

(51)国際特許分類	F I		
G 1 1 B 33/10 (2006.01)	G 1 1 B 33/10		C
G 1 1 B 27/02 (2006.01)	G 1 1 B 27/02		J
G 1 1 B 27/00 (2006.01)	G 1 1 B 27/00		A
G 1 1 B 20/10 (2006.01)	G 1 1 B 20/10	3 2 1	
G 1 1 B 31/00 (2006.01)	G 1 1 B 31/00		Z
請求項の数 9 (全30頁)			

(21)出願番号	特願2022-579278(P2022-579278)	(73)特許権者	315017409 AlphaTheta株式会社 神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目 4番5号
(86)(22)出願日	令和3年2月5日(2021.2.5)	(74)代理人	110000637 弁理士法人樹之下知的財産事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/004409	(72)発明者	芝 克弘 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
(87)国際公開番号	WO2022/168282	(72)発明者	高 城 七生 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
(87)国際公開日	令和4年8月11日(2022.8.11)	審査官	川中 龍太
審査請求日	令和5年7月28日(2023.7.28)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転操作子及び操作装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベース部と、
前記ベース部に設けられる軸部材と、
前記軸部材が挿通し、前記軸部材を中心として回転される第1回転体と、
前記第1回転体に対して前記ベース部とは反対側に前記軸部材に設けられ、前記軸部材の軸方向に沿って移動して前記ベース部に前記第1回転体を押し付けることが可能な調節部と、を備え、
前記調節部は、前記調節部に対する回動操作を前記軸部材の軸方向に沿う直進運動に変換するカム機構を備える回転操作子。

【請求項2】

請求項1に記載の回転操作子において、
前記調節部は、
前記軸部材が挿通し、前記第1回転体に当接する第1部材と、
前記軸部材に装着され、前記第1部材に対して前記軸部材を中心として相対的に回動可能な第2部材と、を備え、
前記カム機構は、
前記第1部材における前記第2部材に対向する面に設けられ、前記軸部材を中心とする円弧状をなし、前記第2部材に向かう突出寸法が連続して変化する端面カム本体と、
前記第2部材における前記第1部材に対向する面から前記第1部材側に突出し、前記端

面カム本体に沿って摺動して、前記第 2 部材の回転に伴って前記第 1 部材を前記軸部材に沿って移動させるフォロアと、を含む、回転操作子。

【請求項 3】

ベース部と、
前記ベース部に設けられる軸部材と、
前記軸部材が挿通し、前記軸部材を中心として回転される第 1 回転体と、
前記第 1 回転体に対して前記ベース部とは反対側に前記軸部材に設けられ、前記軸部材の軸方向に沿って移動して前記ベース部に前記第 1 回転体を押し付けることが可能な調節部と、
前記第 1 回転体を挟んで前記調節部とは反対側の位置に、前記軸部材の軸方向に沿って摺動可能に設けられ、前記第 1 回転体を支持する支持部材と、
前記支持部材を前記調節部に向かって付勢する付勢部材と、を備え、
前記支持部材において前記第 1 回転体を支持する支持面は、前記ベース部よりも前記調節部側に配置可能である回転操作子。

10

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の回転操作子において、
前記ベース部は、
前記第 1 回転体が配置され、前記第 1 回転体とは独立して回転可能な第 2 回転体と、
前記第 2 回転体を前記第 1 回転体と同心で回転させる回転駆動部と、を有する、回転操作子。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の回転操作子において、
前記第 1 回転体の回転を検出する第 1 回転検出部と、
前記第 2 回転体の回転を検出する第 2 回転検出部と、を備える、回転操作子。

【請求項 6】

ベース部と、
前記ベース部に設けられる軸部材と、
前記軸部材が挿通し、前記軸部材を中心として回転される第 1 回転体と、
前記第 1 回転体に対して前記ベース部とは反対側に前記軸部材に設けられ、前記軸部材の軸方向に沿って移動して前記ベース部に前記第 1 回転体を押し付けることが可能な調節部と、
前記第 1 回転体の回転を検出する第 1 回転検出部と、
第 2 回転検出部と、を備え、
前記ベース部は、
前記第 1 回転体が配置され、前記第 1 回転体とは独立して回転可能な第 2 回転体と、
前記第 2 回転体を前記第 1 回転体と同心で回転させる回転駆動部と、を有し、
前記第 2 回転検出部は、前記第 2 回転体の回転を検出する回転操作子。

30

【請求項 7】

請求項 4 から請求項 6 のいずれか一項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 回転体が前記第 2 回転体に対して相対的に回転するときの摩擦力を低減する摩擦低減部材を備える、回転操作子。

40

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の回転操作子において、
前記調節部は、前記軸部材に装着及び脱離可能である、回転操作子。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の回転操作子を備える操作装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転操作子及び操作装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

従来、DVS (Digital Vinyl System) 等の音楽再生手法に用いられる、アナログターンテーブルと同様の操作性を有するコントロール・ターンテーブルが知られている (例えば、非特許文献1及び2参照)。

非特許文献1及び2に記載のコントロール・ターンテーブルでは、レコードは、スピンドルが挿通した状態にて、プлатターとロックアダプターとの間に挟持される。非特許文献1に記載のターンテーブルでは、ユーザーは、ロックアダプターに設けられたねじを六角レンチによって締めることによって、プлатターに対するレコードのすべり具合が調節される。非特許文献2に記載のターンテーブルでは、スピンドルとスリップマットとの間に設置されるスペーサーの数を調節することによって、プлатターに対するレコードのすべり具合が調節される。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【文献】Rane Corporation, 「TWELVEユーザーガイドv1.1」, インターネット, [検索日: 令和2年10月19日], URL: <http://rane-dj.jp/products/twelve>

【文献】Rane Corporation, 「TWELVE MKIIユーザーガイド」, インターネット, [検索日: 令和2年10月19日], URL: <http://rane-dj.jp/products/8-products/34-twelve-mkii>

20

【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、非特許文献1に記載のコントロール・ターンテーブルでは、付属の六角レンチがなければレコードの滑り具合を調節できないため、調節操作が煩雑であるという問題がある。また、楽曲再生中には、レコードのすべり具合を調節することが難しいという問題がある。

一方、非特許文献2に記載のコントロール・ターンテーブルでは、DJの所望する滑りやすさに応じた厚さ又は数のスペーサーを準備する必要があるという問題がある。

30

これらのことから、回転体の回転負荷を容易に調節可能な回転操作子及び操作装置が要望されてきた。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の第1態様に係る回転操作子は、ベース部と、前記ベース部に設けられる軸部材と、前記軸部材が挿通し、前記軸部材を中心として回転される第1回転体と、前記第1回転体に対して前記ベース部とは反対側に前記軸部材に設けられ、前記軸部材の軸方向に沿って移動して前記ベース部に前記第1回転体を押し付けることが可能な調節部と、を備える。

【0006】

本開示の第2態様に係る操作装置は、上記回転操作子を備える。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】一実施形態に係る音響システムを示す模式図。

【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。

【図5】一実施形態に係るプлатターを示す断面図。

【図6】一実施形態に係る支持機構を示す斜視図。

【図7】一実施形態に係る支持機構を示す斜視図。

50

- 【図 8】一実施形態に係る支持機構を示す断面図。
- 【図 9】一実施形態に係る軸部材及び付勢部材を示す斜視図。
- 【図 10】一実施形態に係る支持機構を示す分解斜視図。
- 【図 11】一実施形態に係る支持機構を示す分解斜視図。
- 【図 12】一実施形態に係る支持機構を示す斜視図。
- 【図 13】一実施形態に係る支持機構を示す断面図。
- 【図 14】一実施形態に係る調節部を示す斜視図。
- 【図 15】一実施形態に係る調節部を示す斜視図。
- 【図 16】一実施形態に係る操作部材を示す分解斜視図。
- 【図 17】一実施形態に係る基準状態にある回転操作子を示す平面図。
- 【図 18】一実施形態に係る基準状態にある回転操作子を示す断面図。
- 【図 19】一実施形態に係る高負荷状態にある回転操作子を示す断面図。
- 【図 20】一実施形態に係る低負荷状態にある回転操作子を示す断面図。
- 【発明を実施するための形態】

10

【0008】

以下、本開示の一実施形態について、図面に基づいて説明する。

[音響システムの全体構成]

図 1 は、本実施形態に係る音響システム A S を示す模式図である。

本実施形態に係る音響システム A S は、図 1 に示すように、楽曲供給装置 M S、ミキサー M X、2つの操作装置 1 (1 L, 1 R) 及びスピーカー S P L, S P R を備える。音響システム A S では、操作装置 1 及びミキサー M X に対するユーザーの操作に応じて、楽曲供給装置 M S が楽曲を再生し、再生した楽曲信号をミキサー M X に出力する。ミキサー M X は、楽曲供給装置 M S から入力される楽曲信号を、スピーカー S P L, S P R に出力し、スピーカー S P L, S P R は、入力された楽曲信号に応じた音声を放音する。また、音響システム A S は、操作装置 1 に設けられた操作盤 3 に対するユーザーの回転操作に応じて、楽曲供給装置 M S が楽曲を再生する機能、いわゆる、D V S (Digital Vinyl System) の機能を有する。

20

以下、音響システム A S の各構成について説明する。

【0009】

[楽曲供給装置の構成]

楽曲供給装置 M S は、ミキサー M X と接続され、ミキサー M X にてミックスされる楽曲を供給する。更に、楽曲供給装置 M S には、操作装置 1 L, 1 R から出力される操作信号、例えばユーザーによって行われるスクラッチ操作等の操作信号がミキサー M X を介して入力され、楽曲供給装置 M S は、入力される操作信号に応じて楽曲を再生する。本実施形態では、楽曲供給装置 M S は、D J アプリケーションを実行可能な情報処理装置によって構成される。情報処理装置としては、P C (personal computer) 及びスマートフォンを例示できる。

30

【0010】

[ミキサーの構成]

ミキサー M X は、楽曲供給装置 M S から供給される楽曲をミックスし、ミックスした楽曲に応じた音声信号をスピーカー S P L, S P R に出力する。ミキサー M X は、例えば 4 デッキ 2 チャンネルミキサーであり、楽曲供給装置 M S から第 1 ~ 第 4 デッキの楽曲が入力される。ミキサー M X は、第 1 デッキの楽曲及び第 3 デッキの楽曲から選択される第 1 チャンネルの楽曲と、第 2 デッキの楽曲及び第 4 デッキの楽曲から選択される第 2 チャンネルの楽曲とを操作可能である他、各チャンネルの楽曲に所定のエフェクトを付加可能である。

40

【0011】

[操作装置の構成]

操作装置 1 は、ユーザーによって操作される回転操作子 2 を備え、回転操作子 2 に対するユーザーの操作に応じた操作信号を、ミキサー M X を介して楽曲供給装置 M S に出力す

50

る。詳述すると、操作装置 1 は、回転操作子 2 を構成する第 1 回転検出部 8 1 (図 3 参照) による検出結果に基づいた操作信号を出力する。音響システム A S が備える 2 つの操作装置 1 は、第 1 チャンネルの楽曲を操作する操作装置 1 L、及び、第 2 チャンネルの楽曲を操作する操作装置 1 R である。操作装置 1 L と操作装置 1 R とは、同じ構成である。

以下、回転操作子 2 の構成について説明する。

【 0 0 1 2 】

[回転操作子の構成]

図 2 は、操作装置 1 が備える回転操作子 2 を + Z 方向から見た斜視図である。図 3 は、回転操作子 2 を - Z 方向から見た斜視図である。図 4 は、回転操作子 2 の一部の構成を分離させた分解斜視図である。

回転操作子 2 は、図 2 及び図 4 に示すように、操作盤 3、筐体部 4、ベース部 5 及び調節部 9 を備える他、図 3 に示すように、支持機構 7 及び検出部 8 を備える。

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、後述する軸部材 7 1 に沿って、ベース部 5 から調節部 9 に向かう方向である。+ X 方向は、+ Y 方向が上側となるように + Z 方向から操作装置 1 を見た場合の右方向である。また、図示を省略するが、+ X 方向とは反対方向を - X 方向とし、+ Y 方向とは反対方向を - Y 方向とし、+ Z 方向とは反対方向を - Z 方向とする。

【 0 0 1 3 】

[操作盤の構成]

操作盤 3 は、第 1 回転体に相当し、図 2 及び図 4 に示すように、円盤状に形成されている。操作盤 3 は、ベース部 5 を構成する略円錐台形状のプラッター 5 1 上に配置され、プラッター 5 1 と同心で回転される。操作盤 3 は、プラッター 5 1 に対してプラッター 5 1 の回転方向に相対的に回動可能である他、プラッター 5 1 の回転方向とは反対方向に相対的に回動可能である。このため、ユーザーは、操作盤 3 に対してスクラッチ操作等の回動操作を実施可能である。

操作盤 3 は、+ Z 方向から見て操作盤 3 の中央に略円形状の孔部 3 1 を有する。孔部 3 1 は、支持機構 7 の後述する軸部材 7 1 が + Z 方向に挿通する孔部である。

操作盤 3 は、詳しくは後述するが、調節部 9 によってプラッター 5 1 に押し付けられ、これにより、操作盤 3 の回動負荷が調節される。

以下、操作盤 3 の回転軸を回転軸 R x という。回転軸 R x は、+ Z 方向に沿う軸であり、後述する軸部材 7 1 の中心軸と一致する。すなわち、操作盤 3 は、軸部材 7 1 を中心とし、軸部材 7 1 と一体的に回転する。

【 0 0 1 4 】

[筐体部の構成]

筐体部 4 は、ベース部 5、回転駆動部 6 及び支持機構 7 を支持する台座部 4 1 と、複数の脚部 4 2 と、保持部 4 3 と、を備える。

台座部 4 1 は、+ Z 方向から見てベース部 5 のプラッター 5 1 の直径よりも大きい略正方形に形成されている。台座部 4 1 は、図 4 に示すように、貫通口 4 1 1 を有する。

貫通口 4 1 1 は、+ Z 方向から見て台座部 4 1 の略中央に円形状に設けられ、台座部 4 1 を + Z 方向に沿って貫通している。貫通口 4 1 1 には、プラッター 5 1 の一部が挿入される他、支持機構 7 の一部が挿入される。

【 0 0 1 5 】

複数の脚部 4 2 のそれぞれは、台座部 4 1 における - Z 方向の面 4 1 B の隅部に設けられている。複数の脚部 4 2 は、回転操作子 2 が設けられる操作装置 1 の内面と接触して、台座部 4 1 を支持する。

保持部 4 3 は、図 3 に示すように、面 4 1 B から - Z 方向に突出するように台座部 4 1 に固定された中空の円筒状部材であり、貫通口 4 1 1 を囲むように固定されている。保持部 4 3 の内部には、プラッター 5 1 の保持部 5 1 2 が配置される。すなわち、保持部 4 3 は、後述する保持部 5 1 2 の周囲を囲む。

【 0 0 1 6 】

10

20

30

40

50

筐体部 4 は、図 3 では図示を省略するが、保持部 4 3 の内部に設けられるベアリング 4 4 (図 1 6 参照) を備える。

ベアリング 4 4 は、プラッター 5 1 の保持部 5 1 2 と連結される。保持部 4 3 は、ベアリング 4 4 を介して、回転軸 R x を中心として回転可能にプラッター 5 1 を保持する。

本実施形態では、ベアリング 4 4 は、例えばボールベアリングによって構成され、+ Z 方向において互いに離間して複数配置されている。なお、保持部 4 3 がプラッター 5 1 を回転可能に保持できれば、ベアリング 4 4 は無くてもよく、ベアリング 4 4 の数も適宜変更可能である。

【 0 0 1 7 】

[ベース部の構成]

ベース部 5 は、図 2 ~ 図 4 に示すように、筐体部 4 に設けられる。ベース部 5 は、図 4 に示すように、プラッター 5 1 及び回転駆動部 5 2 を備える。

【 0 0 1 8 】

[プラッターの構成]

プラッター 5 1 は、本開示の第 2 回転体に相当する。プラッター 5 1 は、回転軸 R x を中心として回転可能に台座部 4 1 に設けられ、図 4 に示すように、+ Z 方向の面 5 1 A にて操作盤 3 を支持する。

プラッター 5 1 は、回転駆動部 5 2 によって、+ Z 方向から見て時計回りに回転され、操作盤 3 を同心で回転させる。プラッター 5 1 は、+ Z 方向に向かうに従って外径が小さくなる略円錐台形状に形成されている。

【 0 0 1 9 】

図 5 は、+ Z 方向から見てプラッター 5 1 の中央におけるプラッター 5 1 の Y Z 平面に沿う断面を示す図である。

プラッター 5 1 は、図 5 に示すように、凹部 5 1 1、保持部 5 1 2、規制部 5 1 3、被検出部 5 1 4 及びベアリング 5 1 5 を備える。

凹部 5 1 1 は、+ Z 方向から見てプラッター 5 1 の中央に略円形状に形成され、- Z 方向に凹んでいる。凹部 5 1 1 は、プラッター 5 1 の面 5 1 A から - Z 方向に凹む第 1 凹部 5 1 1 A、及び、第 1 凹部 5 1 1 A の底部から - Z 方向に凹む第 2 凹部 5 1 1 B により構成されている。すなわち、凹部 5 1 1 は、面 5 1 A から - Z 方向に向かって 2 段階に縮径している。凹部 5 1 1 の内部には、後述する支持機構 7 の一部が配置される。

【 0 0 2 0 】

保持部 5 1 2 は、凹部 5 1 1 の底部から連続して - Z 方向に略円筒状に延出した部位である。保持部 5 1 2 内には、支持機構 7 を構成する軸部材 7 1 (図 6 参照) 及びベアリング 5 1 5 が配置される。

規制部 5 1 3 は、保持部 5 1 2 における - Z 方向の端部に設けられ、プラッター 5 1 が + Z 方向に移動することを規制する。規制部 5 1 3 は、- Z 方向から見て略円形状に形成されている。

被検出部 5 1 4 は、規制部 5 1 3 に設けられ、後述する第 2 回転検出部 8 2 によってプラッター 5 1 の回転が検出される部位である。被検出部 5 1 4 は、- Z 方向から見て、規制部 5 1 3 よりも外側に広がる略円形状に形成されている。被検出部 5 1 4 は、プラッター 5 1 の中心軸 (回転軸 R x と一致) を中心とする放射状に形成された複数のスリット (図示省略) を有する。後述する第 2 回転検出部 8 2 は、スリットを通過する光を検出することによって、プラッター 5 1 の回転速度及び回転方向を検出する。

【 0 0 2 1 】

ベアリング 5 1 5 は、保持部 5 1 2 の内面に保持された軸受である。ベアリング 5 1 5 は、後述する軸部材 7 1 と連結されており、これにより、保持部 5 1 2、ひいては、プラッター 5 1 は、回転軸 R x を中心として回転可能に軸部材 7 1 を支持する。本実施形態では、ベアリング 5 1 5 は 2 つ設けられ、2 つのベアリング 5 1 5 は、互いに + Z 方向に離間して配置されている。しかしながら、ベアリング 5 1 5 は、無くてもよく、ベアリング 5 1 5 の位置及び数も適宜変更可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

〔 スリップマット及びスリップシートの構成 〕

プラッター 5 1 における + Z 方向の面 5 1 A には、図 4 に示すように、スリップシート S S が配置される。スリップシート S S に対する + Z 方向には、スリップマット S M が設けられる。すなわち、スリップシート S S 及びスリップマット S M は、プラッター 5 1 の面 5 1 A と操作盤 3 との間に配置される。

スリップシート S S 及びスリップマット S M は、本開示の摩擦低減部材に相当する。スリップシート S S 及びスリップマット S M のそれぞれは、+ Z 方向から見て操作盤 3 と略同じサイズの円形状に形成されている。スリップシート S S 及びスリップマット S M のそれぞれの素材は、ユーザーの好み等に合わせて任意に変更可能であり、市販品のスリップシート及びスリップマットをそのまま使用することも可能である。

10

【 0 0 2 3 】

スリップシート S S は、+ Z 方向から見て略中央に、+ Z 方向に沿って軸部材 7 1 が挿通する円形状の孔部 S S 1 を有する。スリップマット S M は、+ Z 方向から見て略中央に、+ Z 方向に沿って軸部材 7 1 が挿通する円形状の孔部 S M 1 を有する。

スリップシート S S 及びスリップマット S M は、操作盤 3 とプラッター 5 1 との間に生じる摩擦力を低減させることによって、操作盤 3 がプラッター 5 1 に対して相対的に回転するときの摩擦力を低減する。すなわち、スリップシート S S 及びスリップマット S M は、プラッター 5 1 に対する操作盤 3 の相対的な回動を円滑にするために設けられる。

なお、面 5 1 A の面粗さが小さい場合等、面 5 1 A に対する操作盤 3 の滑りが良好であれば、スリップシート S S 及びスリップマット S M は無くてもよい。

20

【 0 0 2 4 】

〔 回転駆動部の構成 〕

回転駆動部 5 2 は、+ Z 方向から見て回転軸 R x を中心とする時計回りにベース部 5 を回転させる。すなわち、回転駆動部 5 2 は、プラッター 5 1 を操作盤 3 と同心で回転させる。回転駆動部 5 2 は、図 3 に示すように、駆動部 5 2 1 及び伝達機構 5 2 2 を有する。

駆動部 5 2 1 は、例えばモーターによって構成され、プラッター 5 1 を回転させる回転力を発生する。

伝達機構 5 2 2 は、駆動部 5 2 1 によって発生した回転力をプラッター 5 1 に伝達して、プラッター 5 1 を回転させる。詳しい図示を省略するが、伝達機構 5 2 2 は、例えばプーリー及びベルトによって構成でき、伝達機構 5 2 2 の一部は、プラッター 5 1 の内部に收容される。なお、伝達機構 5 2 2 を介さずに駆動部 5 2 1 とプラッター 5 1 とを接続して、駆動部 5 2 1 によってプラッター 5 1 を直接回転させる、いわゆる、ダイレクトドライブと呼ばれる構成を採用してもよい。また、伝達機構 5 2 2 は、ベルト以外の構成、例えば、ギア等によってプラッター 5 1 を回転させる構成としてもよい。

30

【 0 0 2 5 】

〔 支持機構の構成 〕

図 6 及び図 7 は、支持機構 7 を示す斜視図である。図 6 は、支持機構 7 を + Z 方向から見た斜視図であり、図 7 は、支持機構 7 を - Z 方向から見た斜視図である。図 8 は、+ Z 方向から見たときの中央を通り、Y Z 平面に沿う支持機構 7 の断面を示す図である。

40

支持機構 7 は、プラッター 5 1 に回転可能に支持されて、操作盤 3 を - Z 方向から支持する。支持機構 7 は、図 6 ~ 図 8 に示すように、軸部材 7 1、テーブル 7 2 及び付勢部材 7 6 を備える。

【 0 0 2 6 】

〔 軸部材の構成 〕

図 9 は、軸部材 7 1 及び付勢部材 7 6 を示す斜視図である。

軸部材 7 1 は、筐体部 4 を + Z 方向に沿って貫通するように配置される。具体的に、軸部材 7 1 は、ベアリング 5 1 5 を介して保持部 5 1 2 に、回転軸 R x を中心として回転可能に支持されている。軸部材 7 1 における + Z 方向の部分は、プラッター 5 1 から + Z 方向に突出して、スリップシート S S、スリップマット S M 及び操作盤 3 を挿通する。軸部

50

材 7 1 における + Z 方向の端部には、後述する調節部 9 が取り付けられる。

軸部材 7 1 は、図 6 ~ 図 9 に示すように、シャフト 7 1 1 を有する他、図 8 及び図 9 に示すように、規制ピン 7 1 9 を有する。

【 0 0 2 7 】

シャフト 7 1 1 は、図 9 に示すように、略円柱状に構成されている。シャフト 7 1 1 は、図 6 ~ 図 9 に示すように、第 1 接続部 7 1 2、第 2 接続部 7 1 3、第 1 突出部 7 1 4、第 2 突出部 7 1 5、凹部 7 1 6、拡径部 7 1 7 及び被検出部 7 1 8 を有する。

第 1 接続部 7 1 2 及び第 2 接続部 7 1 3 は、ベアリング 5 1 5 (図 5 参照) と接続される部位である。第 1 接続部 7 1 2 は、シャフト 7 1 1 における + Z 方向の略中央に設けられ、第 2 接続部 7 1 3 は、第 1 接続部 7 1 2 に対して - Z 方向の位置に設けられている。第 1 接続部 7 1 2 及び第 2 接続部 7 1 3 は、シャフト 7 1 1 の周面から径方向外側に円形状に拡径された部位である。

【 0 0 2 8 】

第 1 突出部 7 1 4 は、第 2 突出部 7 1 5 よりも + Z 方向に設けられ、第 2 突出部 7 1 5 は、第 1 接続部 7 1 2 における + Z 方向の部位に設けられている。第 1 突出部 7 1 4 及び第 2 突出部 7 1 5 は、シャフト 7 1 1 の周面から径方向外側に突出している。

第 1 突出部 7 1 4 と第 2 突出部 7 1 5 との間には、テーブル 7 2 の後述する鉤状部 7 3 2 6 が配置される。このため、テーブル 7 2 は、第 1 突出部 7 1 4 と第 2 突出部 7 1 5 との間の + Z 方向における寸法の範囲内にて、軸部材 7 1 の軸方向に沿って移動可能である。

【 0 0 2 9 】

凹部 7 1 6 は、シャフト 7 1 1 における + Z 方向の端部に設けられている。詳述すると、凹部 7 1 6 は、シャフト 7 1 1 においてプラッター 5 1 から + Z 方向に突出した部位における調節部 9 が取り付けられる位置に、径方向内側に凹んだ凹状に形成されている。凹部 7 1 6 には、シャフト 7 1 1 に調節部 9 が取り付けられたときに、操作部材 9 4 の係止部 9 5 4 (図 1 4 参照) が挿入され得る。詳しくは後述するが、係止部 9 5 4 が凹部 7 1 6 に挿入されることによって、操作部材 9 4 はシャフト 7 1 1 に係止され、軸部材 7 1 からの調節部 9 の脱離が規制される。

【 0 0 3 0 】

拡径部 7 1 7 は、図 7 及び図 8 に示すように、シャフト 7 1 1 における - Z 方向の端部に位置し、- Z 方向から見て略円形状に拡径された部位である。

被検出部 7 1 8 は、+ Z 方向から見てリング状に形成され、拡径部 7 1 7 における + Z 方向の面に固定される。被検出部 7 1 8 は、検出部 8 の第 1 回転検出部 8 1 によって、回転軸 R x を中心とする軸部材 7 1 の回転が検出される部位である。図示を省略するが、被検出部 7 1 8 は、被検出部 5 1 4 と同様に、周方向に沿って略等間隔に形成された複数のスリットを有する。各スリットは、第 1 回転検出部 8 1 の出射部から出射されて第 1 回転検出部 8 1 の受光部に受光される光の光路上に設けられている。

なお、本明細書において、略等間隔には等間隔を含む。

【 0 0 3 1 】

規制ピン 7 1 9 は、図 8 及び図 9 に示すように、シャフト 7 1 1 において第 1 突出部 7 1 4 と凹部 7 1 6 との間の位置に、シャフト 7 1 1 の直径方向に沿ってシャフト 7 1 1 に挿入されている。規制ピン 7 1 9 は、シャフト 7 1 1 の周囲に配置されるテーブル 7 2 の内側部材 7 3 と係合し、シャフト 7 1 1 とともに内側部材 7 3 を回転させる。

【 0 0 3 2 】

[テーブルの構成]

図 1 0 及び図 1 1 は、支持機構 7 を示す分解斜視図である。図 1 0 は、+ Z 方向から見た支持機構 7 を示す分解斜視図であり、図 1 1 は、- Z 方向から見た支持機構 7 を示す分解斜視図である。

テーブル 7 2 は、本開示の支持部材に相当する。テーブル 7 2 は、操作盤 3 を挟んで調節部 9 とは反対側の位置に、軸部材 7 1 の軸方向に沿って移動可能に軸部材 7 1 設けられ、操作盤 3、スリップシート S S 及びスリップマット S M を - Z 方向から支持する。すな

10

20

30

40

50

わち、テーブル 7 2 は、 $\pm Z$ 方向に移動可能である。

テーブル 7 2 は、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、内側部材 7 3、外側部材 7 4 及びベアリング 7 5 を備える。

【 0 0 3 3 】

[内側部材の構成]

内側部材 7 3 は、軸部材 7 1 が $+Z$ 方向に沿って挿通する円筒状に形成されている。内側部材 7 3 は、第 1 突出部 7 1 4 と第 2 突出部 7 1 5 との間の寸法の範囲において $\pm Z$ 方向に移動可能に軸部材 7 1 に設けられ、軸部材 7 1 と一体的に回転する。

内側部材 7 3 は、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、係合部材 7 3 1、爪部材 7 3 2、中間部材 7 3 3 及び付勢部材 7 3 4 を備え、中間部材 7 3 3 及び付勢部材 7 3 4 が内部に配置されるように係合部材 7 3 1 及び爪部材 7 3 2 が組み合わせられることによって構成されている。

10

【 0 0 3 4 】

[係合部材の構成]

係合部材 7 3 1 は、軸部材 7 1 の周囲を囲むように配置される。係合部材 7 3 1 は、第 1 円筒部 7 3 1 1 と、第 1 円筒部 7 3 1 1 に対して $-Z$ 方向に位置する第 2 円筒部 7 3 1 2 と、を有する二段の円筒状に形成されており、第 1 円筒部 7 3 1 1 の外径寸法は、第 2 円筒部 7 3 1 2 の外径寸法よりも大きい。第 2 円筒部 7 3 1 2 は、係合部材 7 3 1 と中間部材 7 3 3 とが組み合わせられたときに、中間部材 7 3 3 の貫通口 7 3 3 2 の内部に配置される。

20

【 0 0 3 5 】

係合部材 7 3 1 は、図 1 0 に示すように、貫通口 7 3 1 3、突出部 7 3 1 4、嚙合部 7 3 1 5 及び開口部 7 3 1 6 を更に有する。

貫通口 7 3 1 3 は、係合部材 7 3 1 を $+Z$ 方向に沿って貫通している。貫通口 7 3 1 3 には、シャフト 7 1 1 が $+Z$ 方向に沿って挿通する。

突出部 7 3 1 4 は、第 1 円筒部 7 3 1 1 における $+Z$ 方向の面から $+Z$ 方向に突出したボスであり、スリップシート SS の孔部 $SS 1$ 、スリップマット SM の孔部 $SM 1$ 及び操作盤 3 の孔部 3 1 を $+Z$ 方向に貫通する。突出部 7 3 1 4 の中心軸は、回転軸 $R x$ と一致しており、貫通口 7 3 1 3 は、突出部 7 3 1 4 を $+Z$ 方向に沿って貫通している。

嚙合部 7 3 1 5 は、突出部 7 3 1 4 における $+Z$ 方向の面に設けられた凹凸である。嚙合部 7 3 1 5 は、調節部 9 の後述する移動部材 9 3 と嚙合する。

30

開口部 7 3 1 6 は、第 2 円筒部 7 3 1 2 に $+Z$ 方向に沿って形成されている。開口部 7 3 1 6 には、規制ピン 7 1 9 が挿通する。回転軸 $R x$ を中心とする周方向における開口部 7 3 1 6 の寸法は、規制ピン 7 1 9 の直径と略同じである。これにより、係合部材 7 3 1、ひいては、内側部材 7 3 が軸部材 7 1 とともに回転軸 $R x$ を中心として回転する。

【 0 0 3 6 】

係合部材 7 3 1 は、図 1 1 に示すように、付勢部材 7 3 4 が配置される 3 つの凹部 7 3 1 7 を更に有する。

3 つの凹部 7 3 1 7 は、 $-Z$ 方向から見て第 1 円筒部 7 3 1 1 において第 2 円筒部 7 3 1 2 の外側に設けられている。3 つの凹部 7 3 1 7 のそれぞれは、第 1 円筒部 7 3 1 1 における $-Z$ 方向の面から $+Z$ 方向に凹む凹部である。3 つの凹部 7 3 1 7 は、係合部材 7 3 1 の $+Z$ 方向に沿う中心軸を中心とする周方向において等間隔に設けられている。各凹部 7 3 1 7 内には、中間部材 7 3 3 における突出部 7 3 3 4 が配置される。

40

3 つの凹部 7 3 1 7 のうち、1 つの凹部 7 3 1 7 は、突出部 7 3 3 4 とともに付勢部材 7 3 4 が内部に配置される配置部 7 3 1 8 である。配置部 7 3 1 8 は、係合部材 7 3 1 の中心軸を中心とする周方向に対して交差する接触面 7 3 1 9 を有する。接触面 7 3 1 9 は、配置部 7 3 1 8 内に配置された付勢部材 7 3 4 における一端が接触する。

【 0 0 3 7 】

[爪部材の構成]

図 1 2 は、爪部材 7 3 2、中間部材 7 3 3 及び付勢部材 7 3 4 を示す $+Z$ 方向から見た

50

斜視図である。

爪部材 732 は、図 10 に示すように、係合部材 731 に対して - Z 方向に設けられる。爪部材 732 は、図 12 に示すように、環状の接続部 7321、開口部 7322、3つの突出部 7324、3つの延出部 7325、及び、3つの鉤状部 7326 を有する。

【0038】

接続部 7321 は、係合部材の第 1 円筒部 7311 における - Z 方向の面に接続される。この状態にて、係合部材 731 と爪部材 732 とは、ねじである固定部材 FM によって固定される。

開口部 7322 は、接続部 7321 を + Z 方向に沿って貫通している。開口部 7322 の内部には、中間部材 733 における - Z 方向の一部が挿入される。開口部 7322 は、爪部材 732 の + Z 方向に沿う中心軸を中心として径方向外側に凹む 3つの拡径部 7323 を有する。3つの拡径部 7323 は、接続部 7321 の周方向において等間隔に設けられている。3つの拡径部 7323 のそれぞれには、開口部 7322 内に中間部材 733 の一部が配置されたときに、中間部材 733 が有する突出部 7334 が配置される。

3つの突出部 7324 は、接続部 7321 における + Z 方向の面から + Z 方向に突出している。3つの突出部 7324 は、接続部 7321 の周方向において等間隔に設けられている。詳述すると、3つの突出部 7324 のそれぞれは、3つの拡径部 7323 に対して爪部材 732 の中心軸を中心とする径方向外側に設けられている。3つの突出部 7324 のうちの 1つの突出部 7324 は、付勢部材 734 の側面を押さえる押さえ部として機能する。

【0039】

3つの延出部 7325 は、接続部 7321 の周方向において等間隔に設けられている。各延出部 7325 は、接続部 7321 から - Z 方向に延出している。

3つの鉤状部 7326 は、3つの延出部 7325 のそれぞれの先端部から、爪部材 732 の + Z 方向に沿う中心軸を中心とする径方向内側に突出している。鉤状部 7326 は、第 1 突出部 714 と第 2 突出部 715 との間に配置され、これにより、+ Z 方向における内側部材 73 の移動範囲、ひいては、テーブル 72 の移動範囲が規定される。

【0040】

[中間部材の構成]

中間部材 733 は、図 10 に示すように、係合部材 731 と爪部材 732 の内部に配置される環状部材である。中間部材 733 は、図 12 に示すように、筒状部 7331、貫通口 7332、開口部 7333 及び 3つの突出部 7334 を有する。

筒状部 7331 は、円筒状に形成された部分である。筒状部 7331 における - Z 方向の部分は、爪部材 732 の開口部 7322 の内部に配置される。

貫通口 7332 は、筒状部 7331 を + Z 方向に沿って貫通している。貫通口 7332 には、- Z 方向から挿入されたシャフト 711 が + Z 方向に沿って貫通する。

開口部 7333 は、筒状部 7331 における - Z 方向の部分に設けられている。開口部 7333 には、軸部材 71 に設けられた規制ピン 719 が挿通する。

【0041】

3つの突出部 7334 のそれぞれは、筒状部 7331 における外周面から中間部材 733 の + Z 方向に沿う中心軸を中心として径方向外側に突出している。3つの突出部 7334 は、中間部材 733 の中心軸を中心とする周方向において等間隔に設けられている。

3つの突出部 7334 のそれぞれは、中間部材 733 が係合部材 731 に対して - Z 方向から挿入されたときに、係合部材 731 の 3つの凹部 7317 のうち、対応する凹部 7317 に - Z 方向から挿入される。また、3つの突出部 7334 の一部は、筒状部 7331 が開口部 7322 に + Z 方向から挿入されるように中間部材 733 が爪部材 732 と組み合わされたときに、爪部材 732 の 3つの拡径部 7323 のうち、対応する拡径部 7323 内に配置される。

【0042】

3つの突出部 7334 のそれぞれは、+ Z 方向から見て中間部材 733 の中心軸を中心

10

20

30

40

50

とする時計回りの端部に、- Z方向に延出する延出部 7 3 3 5 を有する。すなわち、中間部材 7 3 3 は、3 つの延出部 7 3 3 5 を有する。

3 つの延出部 7 3 3 5 のうち、1 つの延出部 7 3 3 5 は、付勢部材 7 3 4 の他端と接触する接触部 7 3 3 6 である。

【 0 0 4 3 】

[付勢部材の構成]

図 1 3 は、内側部材 7 3 の断面図である。詳述すると、図 1 3 は、内側部材 7 3 の X Y 平面に沿う断面図である。

付勢部材 7 3 4 は、シャフト 7 1 1 の回転方向に沿う方向に内側部材 7 3 を付勢する。詳述すると、付勢部材 7 3 4 の一端は、係合部材 7 3 1 の接触面 7 3 1 9 と接触し、付勢部材 7 3 4 の他端は、中間部材 7 3 3 の接触部 7 3 3 6 と接触する。このため、付勢部材 7 3 4 は、係合部材 7 3 1 に対して中間部材 7 3 3 を + Z 方向から見て回転軸 R x を中心として時計回りに付勢し、ひいては、開口部 7 3 2 2 内に中間部材 7 3 3 の筒状部 7 3 3 1 が配置される爪部材 7 3 2 を同方向に付勢する。換言すると、付勢部材 7 3 4 は、爪部材 7 3 2 及び中間部材 7 3 3 に対して係合部材 7 3 1 を + Z 方向から見て回転軸 R x を中心として反時計回りに付勢する。これにより、ベアリング 7 5 を介して外側部材 7 4 と接続される係合部材 7 3 1 と、規制ピン 7 1 9 と係合する爪部材 7 3 2 及び中間部材 7 3 3 との間にガタつきが発生することを抑制できる。従って、操作盤 3 と軸部材 7 1 とを一体的に回転させることができる。

なお、付勢部材 7 3 4 は、本実施形態では圧縮コイルばねによって構成されている。しかしながら、これに限らず、付勢部材 7 3 4 は、弾性体等の他の部材であってもよい。

【 0 0 4 4 】

[外側部材の構成]

外側部材 7 4 は、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、円筒状に形成され、係合部材 7 3 1 を囲むように配置される。外側部材 7 4 は、第 1 円筒部 7 3 1 1 の外側に設けられるベアリング 7 5 を介して、係合部材 7 3 1 と接続され、これにより、外側部材 7 4 は、内側部材 7 3 に対して同心で回転可能で、かつ、内側部材 7 3 に対して独立して回転可能に、内側部材 7 3 に支持される。なお、ベアリング 7 5 は、- Z 方向から係合部材 7 3 1 の外周面に装着されるが、+ Z 方向から係合部材 7 3 1 の外周面に装着されてもよい。

外側部材 7 4 は、貫通口 7 4 1 及び支持部 7 4 2 を有する。

【 0 0 4 5 】

貫通口 7 4 1 は、+ Z 方向に外側部材 7 4 を貫通している。貫通口 7 4 1 は、+ Z 方向に内側部材 7 3 を露出させる開口部である。貫通口 7 4 1 の内部には、係合部材 7 3 1 及びベアリング 7 5 が設けられる。

支持部 7 4 2 は、外側部材 7 4 における + Z 方向の端部から径方向外側に拡径された部位である。支持部 7 4 2 における + Z 方向の面は、操作盤 3、スリップシート S S 及びスリップマット S M を - Z 方向から支持する支持面 7 4 2 A であり、支持面 7 4 2 A は、略平坦に形成されている。支持部 7 4 2 は、プッター 5 1 の凹部 5 1 1 内に配置され、凹部 5 1 1 内にてスリップシート S S、スリップマット S M 及び操作盤 3 を支持する。

なお、スリップシート S S、スリップマット S M 及び操作盤 3 を支持する外側部材 7 4 が軸部材 7 1 に対して回転可能に設けられていることによって、スリップシート S S に摩擦及び破断が発生することが抑制されている。

【 0 0 4 6 】

[付勢部材の構成]

付勢部材 7 6 は、テーブル 7 2 を操作盤 3 に向かって付勢する。すなわち、付勢部材 7 6 は、テーブル 7 2 を + Z 方向に付勢する。本実施形態では、付勢部材 7 6 は、+ Z 方向に沿って配置される圧縮コイルばねによって構成されており、シャフト 7 1 1 を囲むように配置される。付勢部材 7 6 における - Z 方向の端部は、第 1 突出部 7 1 4 における + Z 方向の面と接触し、+ Z 方向の端部は、中間部材 7 3 3 の筒状部 7 3 3 1 における - Z 方向の面と接触する。このため、付勢部材 7 6 は、内側部材 7 3、ひいては、テーブル 7 2

を軸部材 7 1 に沿う + Z 方向に付勢する。付勢部材 7 6 の付勢力によってテーブル 7 2 を + Z 方向において適正な位置まで押し上げられるので、係合部材 7 3 1 の噛合部 7 3 1 5 と、後述する移動部材 9 3 の噛合部 9 3 3 4 とを噛合させることができる。これにより、テーブル 7 2 とともに操作盤 3 を挟持する調節部 9 が装着される軸部材 7 1 に操作盤 3 の回転を伝達でき、軸部材 7 1 の被検出部 7 1 8 を操作盤 3 と一体的に回転させることができる。従って、検出部 8 による操作盤 3 の回転の検出精度を高めることができる。

詳しくは後述するが、操作盤 3 は、調節部 9 とテーブル 7 2 とによって、+ Z 方向及び - Z 方向から押し付けられることで安定して支持される。

【 0 0 4 7 】

[検出部の構成]

検出部 8 は、プлатター 5 1 及び操作盤 3 の回転を検出する。検出部 8 は、軸部材 7 1 の回転を検出する第 1 回転検出部 8 1 と、プлатター 5 1 の回転を検出する第 2 回転検出部 8 2 と、を備える。

第 1 回転検出部 8 1 は、被検出部 7 1 8 の周縁における一部に応じて設けられ、被検出部 7 1 8 の回転を検出することによって、軸部材 7 1 の回転を検出する。詳述すると、第 1 回転検出部 8 1 は、軸部材 7 1 の回転速度、回転角及び回転方向を検出し、これにより、軸部材 7 1 とともに回転する操作盤 3 の回転速度、回転角及び回転方向を検出する。第 1 回転検出部 8 1 は、図示を省略するが、検出光を出射する出射部と、出射部から出射されて被検出部 7 1 8 のスリットを通過した検出光を受光する受光部と、を有するフォトインタラプタを複数備えて構成されている。第 1 回転検出部 8 1 は、複数のフォトインタラプタによって、例えば単位時間当たり光が通過するスリット数に基づいて軸部材 7 1 の回転速度、回転角度及び回転方向を検出する。

【 0 0 4 8 】

第 2 回転検出部 8 2 は、被検出部 5 1 4 の周縁における一部に応じて設けられ、プлатター 5 1 の回転を検出する。詳述すると、第 2 回転検出部 8 2 は、プлатター 5 1 の回転速度を検出する。第 2 回転検出部 8 2 は、第 1 回転検出部 8 1 と同様に、複数のフォトインタラプタを備えて構成され、複数のフォトインタラプタによる受光結果に基づいて、第 2 回転検出部 8 2 は、プлатター 5 1 の回転速度及び回転方向を検出する。第 2 回転検出部 8 2 による検出結果に基づいて、駆動部 5 2 1 は、プлатター 5 1 を回転させる。

【 0 0 4 9 】

[調節部の構成]

図 1 4 は、調節部 9 を + Z 方向から見た斜視図であり、図 1 5 は、調節部 9 を - Z 方向から見た斜視図である。

調節部 9 は、軸部材 7 1 において操作盤 3 に対してベース部 5 とは反対側となる部位に設けられ、軸部材 7 1 の軸方向に沿って移動して、ベース部 5 に操作盤 3 を押し付けることが可能である。調節部 9 は、操作盤 3 をベース部 5 のプлатター 5 1 に押し付けることによって、操作盤 3 の回転負荷を調節する。調節部 9 は、操作盤 3 及び軸部材 7 1 とともに回転軸 R x を中心として回転される。調節部 9 は、軸部材 7 1 に装着及び脱離可能に取り付けられる。

調節部 9 は、図 1 4 及び図 1 5 に示すように、押圧部材 9 1 及び操作部材 9 4 を備える。そして、調節部 9 は、操作部材 9 4 を回転させることによって押圧部材 9 1 を軸部材 7 1 の軸方向に沿って移動可能なカム構造を有する。換言すると、調節部 9 は、調節部 9 の回動操作を軸部材 7 1 の軸方向に沿う直進移動に変換するカム機構を備える。

【 0 0 5 0 】

[押圧部材の構成]

押圧部材 9 1 は、第 1 部材に相当する。押圧部材 9 1 は、操作部材 9 4 に対して - Z 方向に配置され、操作盤 3 に当接する。押圧部材 9 1 には、軸部材 7 1 における + Z 方向の端部が挿通する。押圧部材 9 1 は、操作部材 9 4 に対するユーザーの回転操作に伴って軸部材 7 1 の軸方向に沿う ± Z 方向に移動して、操作盤 3 をベース部 5 に押し付ける。押圧部材 9 1 は、操作部材 9 4 と組み合わされてカム機構を構成する。

10

20

30

40

50

押圧部材 9 1 は、当接部材 9 2 及び移動部材 9 3 を備え、当接部材 9 2 及び移動部材 9 3 が組み合わされて構成される。なお、当接部材 9 2 と移動部材 9 3 とは、一体化されていてもよい。

【 0 0 5 1 】

[当接部材の構成]

当接部材 9 2 は、操作盤 3 に当接し、- Z 方向に操作盤 3 を押し付ける。当接部材 9 2 は、テーブル 7 2 とともに操作盤 3 を + Z 方向において挟む。当接部材 9 2 は、略円盤状に形成される。

当接部材 9 2 は、当接部材本体 9 2 1 と、複数の付勢部材 9 2 8 とを有する。

【 0 0 5 2 】

当接部材本体 9 2 1 は、円盤状に形成されている。当接部材本体 9 2 1 は、当接部 9 2 2、筒状部 9 2 3、開口部 9 2 4、複数の凹部 9 2 5、複数の設置部 9 2 6、及び、接触部 9 2 7 を有する。

当接部 9 2 2 は、操作盤 3 に当接する部位である。当接部 9 2 2 は、操作盤 3 に対する摺動抵抗を大きくするために、弾性を有していてもよい。

筒状部 9 2 3 は、+ Z 方向に突出した部位であり、当接部材 9 2 における中心軸を中心として円筒状に形成されている。筒状部 9 2 3 は、当接部材 9 2 と移動部材 9 3 とが組み合わされたときに、移動部材 9 3 の内部に配置される。

【 0 0 5 3 】

開口部 9 2 4 は、当接部材 9 2 を + Z 方向に貫通する貫通口であり、+ Z 方向から見て略円形状に形成されている。

複数の凹部 9 2 5 は、開口部 9 2 4 の内縁に設けられている。複数の凹部 9 2 5 は、+ Z 方向から見て当接部材 9 2 の径方向外側に向かって放射状に延出している。複数の凹部 9 2 5 には、移動部材 9 3 の挿入部 9 3 3 1 及び嵌合部 9 3 3 2 が + Z 方向から挿入され、これにより、当接部材 9 2 と移動部材 9 3 とが組み合わされる。

複数の設置部 9 2 6 は、開口部 9 2 4 の内縁に設けられている。詳述すると、複数の設置部 9 2 6 は、当接部材 9 2 の周方向における複数の凹部 9 2 5 の間に設けられている。複数の設置部 9 2 6 のそれぞれには、付勢部材 9 2 8 が設置される。

接触部 9 2 7 は、当接部材 9 2 の + Z 方向に沿う中心軸を中心とする周方向に交差する面を有する。接触部 9 2 7 は、移動部材 9 3 に設けられた付勢部材 9 3 3 5 (図 1 5 参照) と接触する。

【 0 0 5 4 】

複数の付勢部材 9 2 8 は、当接部材 9 2 と移動部材 9 3 とに接触し、当接部材 9 2 を操作盤 3 側に付勢するとともに、移動部材 9 3 を操作部材 9 4 側に付勢する。複数の付勢部材 9 2 8 は、当接部材 9 2 による操作盤 3 への押圧力を均一化する。

これにより、操作盤 3 が軸部材 7 1 に対して傾斜して支持されることがなく、安定して操作盤 3 の回転を被検出部 7 1 8 に伝達することができる。これらにより、検出部 8 による操作盤 3 の回転の検出精度を向上させることができる。従って、回転操作子 2 の操作性を向上させることができる。また、付勢部材 9 2 8 が設けられていることによって、テーブル 7 2 の支持部 7 4 2 と当接部材 9 2 との間に配置されるスリップシート S S、スリップマット S M 及び操作盤 3 の厚さの差分が吸収される。すなわち、付勢部材 9 2 8 によって、操作装置 1 において交換可能なスリップシート S S、スリップマット S M 及び操作盤 3 の厚さの差分が吸収される。スリップシート S S、スリップマット S M 及び操作盤 3 の厚さは、スリップシート S S、スリップマット S M 及び操作盤 3 の + Z 方向の寸法である。本実施形態では、複数の付勢部材 9 2 8 のそれぞれは、圧縮コイルばねによって構成されている。

なお、付勢部材 9 2 8 の付勢力は、付勢部材 7 6 の付勢力よりも弱い。このため、付勢部材 7 6 の付勢力によってテーブル 7 2 を + Z 方向において適正な位置まで押し上げることができる。これにより、移動部材 9 3 において後述する噛合部 9 3 3 4 と、内側部材 7 3 の噛合部 7 3 1 5 とを噛合させ、操作盤 3 と軸部材 7 1 の被検出部 7 1 8 とを一体的に

10

20

30

40

50

回転させることができる。

【 0 0 5 5 】

[移動部材の構成]

移動部材 9 3 は、操作部材 9 4 に対する回転操作に伴って、軸部材 7 1 に沿って ± Z 方向に移動して、当接部材 9 2 を操作盤 3 に押し付ける。移動部材 9 3 は、図 1 4 及び図 1 5 に示すように、+ Z 方向から見て円形状の移動部材本体 9 3 1 を備える。

移動部材本体 9 3 1 における + Z 方向の面には、移動部材本体 9 3 1 の周方向における所定の位置に、基準位置を示す基準目印 9 3 1 1 が設けられている。また、図 1 5 に示すように、移動部材本体 9 3 1 は、貫通口 9 3 2、突出部 9 3 3 及び複数の設置部 9 3 4 を有する。

【 0 0 5 6 】

貫通口 9 3 2 は、+ Z 方向に沿って移動部材 9 3 を貫通する略円形状の孔である。貫通口 9 3 2 には、軸部材 7 1 が挿通する。

突出部 9 3 3 は、移動部材本体 9 3 1 における - Z 方向の面から - Z 方向に突出した部位であり、当接部材 9 2 の開口部 9 2 4 内に挿入される。突出部 9 3 3 は、複数の挿入部 9 3 3 1、嵌合部 9 3 3 2、凹部 9 3 3 3、嚙合部 9 3 3 4 及び付勢部材 9 3 3 5 を有する。

複数の挿入部 9 3 3 1 のそれぞれは、移動部材 9 3 の中心軸を中心とする周方向において略等間隔に配置され、移動部材 9 3 の中心軸を中心とする放射状に突出している。複数の挿入部 9 3 3 1 のそれぞれは、突出部 9 3 3 が開口部 9 2 4 内に挿入されたときに、複数の凹部 9 2 5 のうち対応する凹部 9 2 5 に挿入される。これにより、当接部材 9 2 及び移動部材 9 3 のうち一方の部材に対する他方の部材の脱離が規制される。

嵌合部 9 3 3 2 は、移動部材の中心軸を中心とする周方向において隣り合う 2 つの挿入部 9 3 3 1 の中間位置に設けられている。嵌合部 9 3 3 2 は、移動部材 9 3 の中心軸を中心とする径方向外側に略矩形状に突出している。嵌合部 9 3 3 2 は、複数の凹部 9 2 5 のうち対応する凹部 9 2 5 に嵌合される。これにより、移動部材 9 3 と当接部材 9 2 とが一体的に回転される。

【 0 0 5 7 】

凹部 9 3 3 3 は、- Z 方向から見て突出部 9 3 3 の中央で、かつ、貫通口 9 3 2 の周囲に設けられている。凹部 9 3 3 3 は、+ Z 方向に凹んでいる。

嚙合部 9 3 3 4 は、凹部 9 3 3 3 の底部における貫通口 9 3 2 の周方向に沿って設けられた凹凸である。嚙合部 9 3 3 4 には、内側部材 7 3 の嚙合部 7 3 1 5 と嚙合する。これにより、調節部 9、内側部材 7 3 及び軸部材 7 1 が、回転軸 R x を中心として一体的に回転される。

【 0 0 5 8 】

付勢部材 9 3 3 5 は、当接部材 9 2 をシャフト 7 1 1 の回転方向に沿って付勢する。詳述すると、付勢部材 9 3 3 5 は、当接部材 9 2 を - D 方向に付勢している。付勢部材 9 3 3 5 は、板状パネにより形成され、- D 方向側の端部が + Y 方向を上向きとする U 字形状に折れ曲がっている。付勢部材 9 3 3 5 の U 字形状部分は、当接部材 9 2 の接触部 9 2 7 に接触する。このため、当接部材 9 2 と移動部材 9 3 とが組み合わされた状態にて、付勢部材 9 3 3 5 が、移動部材 9 3 に対して当接部材 9 2 を + Z 方向から見て反時計回りに付勢することによって、当接部材 9 2 と移動部材 9 3 との間にガタつきが発生することを抑制できる。これにより、操作盤 3 と移動部材 9 3 とを一体的に回転させることができる。

なお、他の手段によって当接部材 9 2 と移動部材 9 3 との間にガタつきが発生することを抑制できれば、付勢部材 9 3 3 5 は無くてもよい。

【 0 0 5 9 】

複数の設置部 9 3 4 は、移動部材本体 9 3 1 における - Z 方向の面から、移動部材 9 3 の中心軸を中心とする周方向に沿って設けられたボスである。複数の設置部 9 3 4 のそれぞれは、複数の付勢部材 9 2 8 のうち対応する付勢部材 9 2 8 に挿入される。これにより、付勢部材 9 2 8 の揺動が規制される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

移動部材 9 3 は、図 1 4 に示すように、筒状部 9 3 5、凹部 9 3 6 及び傾斜部 9 3 7 を更に有する。

筒状部 9 3 5 は、移動部材本体 9 3 1 における + Z 方向の面から、移動部材 9 3 の中心軸を中心とする円筒状に突出している。

凹部 9 3 6 は、筒状部 9 3 5 の内側に設けられており、- Z 方向に凹んでいる。凹部 9 3 6 は、+ Z 方向から見て円形状に形成されており、凹部 9 3 6 における底面 9 3 6 A の中心には、貫通口 9 3 2 が位置している。凹部 9 3 6 内には、操作部材 9 4 の一部が配置される他、付勢部材 9 7 (図 1 5 参照) が配置される。

凹部 9 3 6 の内側面には、+ Z 方向に沿って延出し、かつ、貫通口 9 3 2 を中心とする周方向に配列された複数の溝 9 3 6 1 が設けられている。複数の溝 9 3 6 1 は、例えば平目のローレット加工によって形成される。移動部材 9 3 に装着された操作部材 9 4 を回転させるときに、操作部材 9 4 の挿入部 9 5 5 が複数の溝 9 3 6 1 のうちの 1 つに挿入されることによって、ユーザーにクリック感が付与される。

10

【 0 0 6 1 】

傾斜部 9 3 7 は、押圧部材 9 1 において操作部材 9 4 と対向する面である底面 9 3 6 A において貫通口 9 3 2 の周囲に設けられている。傾斜部 9 3 7 は、貫通口 9 3 2 を挿通する軸部材 7 1 を中心とする円弧状をなし、操作部材 9 4 に向かう突出寸法が連続的に変化する端面カム本体である。すなわち、傾斜部 9 3 7 は、+ Z 方向から見て時計回りに、底面 9 3 6 A から + Z 方向への突出寸法が連続的に大きくなる形状に形成されている。

20

本実施形態では、傾斜部 9 3 7 は、3 つ設けられている。すなわち、傾斜部 9 3 7 は、貫通口 9 3 2 から径方向外側に最も離れた第 1 傾斜部 9 3 7 1 と、第 1 傾斜部 9 3 7 1 に対して径方向内側に設けられた第 2 傾斜部 9 3 7 2 と、第 2 傾斜部 9 3 7 2 に対して径方向内側に設けられた第 3 傾斜部 9 3 7 3 と、を含む。各傾斜部 9 3 7 1 ~ 9 3 7 3 の形成位置は、貫通口 9 3 2 を中心とする周方向において略等間隔にずれている。各傾斜部 9 3 7 1 ~ 9 3 7 3 における + Z 方向の面には、操作部材 9 4 の摺動部 9 5 3 1 ~ 9 5 3 3 が接触する。

【 0 0 6 2 】

[操作部材の構成]

図 1 6 は、操作部材 9 4 を示す分解斜視図である。

30

操作部材 9 4 は、第 2 部材に相当し、ユーザーによって回転される。操作部材 9 4 は、軸部材 7 1 を中心として回転可能に、軸部材 7 1 に装着される。操作部材 9 4 は、略円盤状をなし、操作部材 9 4 における一部は、移動部材 9 3 の凹部 9 3 6 内に収容される。

操作部材 9 4 は、図 1 4 ~ 図 1 6 に示すように、下側部材 9 5 と、下側部材 9 5 に対して + Z 方向に位置する上側部材 9 6 と、を備え、下側部材 9 5 及び上側部材 9 6 が組み合わされて構成されている。

【 0 0 6 3 】

[下側部材の構成]

下側部材 9 5 は、図 1 5 に示すように、下側部材本体 9 5 1、貫通口 9 5 2 及び複数の摺動部 9 5 3 を有する。

40

下側部材本体 9 5 1 は、略円盤状に形成されている。

貫通口 9 5 2 は、- Z 方向から見て下側部材本体 9 5 1 の中央に設けられ、下側部材 9 5 を + Z 方向に貫通している。貫通口 9 5 2 には、軸部材 7 1 が挿通する。なお、下側部材本体 9 5 1 における - Z 方向の面 9 5 1 B と、凹部 9 3 6 の底面 9 3 6 A との間には、軸部材 7 1 の周囲に設けられる付勢部材 9 7 が配置される。

【 0 0 6 4 】

複数の摺動部 9 5 3 は、端面カム本体である傾斜部 9 3 7 に沿って摺動するフォロアである。複数の摺動部 9 5 3 は、操作部材 9 4 において押圧部材 9 1 に対向する面 9 5 1 B から押圧部材 9 1 の移動部材 9 3 側に突出している。複数の摺動部 9 5 3 は、操作部材 9 4 の回転に伴って押圧部材 9 1 を軸部材 7 1 の軸方向に沿って移動させる。すなわち、摺

50

動部 9 5 3 と傾斜部 9 3 7 によって、操作部材 9 4 に対する回動操作を押圧部材 9 1 の軸部材 7 1 の軸方向に沿う直進運動に変換するカム機構が構成される。

複数の摺動部 9 5 3 は、第 1 傾斜部 9 3 7 1 に接触する第 1 摺動部 9 5 3 1 と、第 2 傾斜部 9 3 7 2 に接触する第 2 摺動部 9 5 3 2 と、第 3 傾斜部 9 3 7 3 に接触する第 3 摺動部 9 5 3 3 と、を含む。各傾斜部 9 3 7 1 ~ 9 3 7 3 は、各傾斜部 9 3 7 1 ~ 9 3 7 3 に対応して、貫通口 9 5 2 を中心とする周方向に沿って略等間隔に設けられている。

【 0 0 6 5 】

下側部材 9 5 は、図 1 6 に示すように、下側部材本体 9 5 1 における + Z 方向の面 9 5 1 A に設けられる係止部 9 5 4、挿入部 9 5 5 及び付勢部 9 5 6、9 5 7 を有する。

係止部 9 5 4 は、貫通口 9 5 2 を中心とする径方向内側にスライド可能に設けられている。係止部 9 5 4 は、操作部材 9 4 が軸部材 7 1 に装着されたときに、軸部材 7 1 の凹部 7 1 6 に嵌り込み、操作部材 9 4、ひいては、調節部 9 が軸部材 7 1 から脱離することを抑制する。すなわち、係止部 9 5 4 が凹部 7 1 6 に挿入されて軸部材 7 1 を係止することによって、+ Z 方向における操作部材 9 4 の位置が固定される。

付勢部 9 5 6 は、貫通口 9 5 2 に近接する方向、すなわち、貫通口 9 5 2 を挿通する軸部材 7 1 に近接する方向に係止部 9 5 4 を付勢する。付勢部 9 5 6 の付勢力に抗して係止部 9 5 4 を軸部材 7 1 から離間する方向にスライドさせることによって、操作部材 9 4、ひいては、調節部 9 を軸部材 7 1 から取り外すことができる。これにより、操作盤 3、スリップシート S S 及びスリップマット S M を容易に交換できる。

【 0 0 6 6 】

挿入部 9 5 5 は、下側部材本体 9 5 1 における外周側の部位に設けられている。詳述すると、挿入部 9 5 5 は、貫通口 9 5 2 を中心とする径方向外側及び径方向内側にスライド可能に設けられている。操作部材 9 4 が移動部材 9 3 に取り付けられたときに、移動部材 9 3 に設けられた溝 9 3 6 1 に挿入される。

付勢部 9 5 7 は、貫通口 9 5 2 を中心とする径方向外側に挿入部 9 5 5 を付勢する。付勢部 9 5 7 によって付勢された挿入部 9 5 5 は、回転軸 R x を中心とする操作部材 9 4 の回転に伴って径方向外側又は径方向内側にスライドして溝 9 3 6 1 に嵌り込む。これにより、ユーザーにクリック感が付与される。

本実施形態では、付勢部 9 5 6、9 5 7 は、捻りコイルばねによって構成されているが、他の部材によって構成されてもよく、付勢部 9 5 6、9 5 7 のうち少なくとも 1 つは無くてもよい。

【 0 0 6 7 】

[上側部材の構成]

上側部材 9 6 は、操作部材 9 4 における + Z 方向の部位を構成する。詳述すると、上側部材 9 6 は、下側部材 9 5 を + Z 方向にて覆う筐体である。上側部材 9 6 は、図 1 4 及び図 1 6 に示すように、上側部材 9 6 における + Z 方向の面に設けられる貫通口 9 6 1、開口部 9 6 2 及び目印 9 6 3 を有する。

貫通口 9 6 1 は、上側部材 9 6 を + Z 方向に貫通する。貫通口 9 6 1 及び貫通口 9 5 2 は、操作部材 9 4 において軸部材 7 1 が + Z 方向に沿って挿通する貫通孔 9 4 1 を構成する。

開口部 9 6 2 は、係止部 9 5 4 の一部を + Z 方向に露出させる。これにより、ユーザーは、調節部 9 を軸部材 7 1 から取り外すときに、係止部 9 5 4 を軸部材 7 1 から離間する方向にスライドさせることができる。

目印 9 6 3 は、押圧部材 9 1 に対する操作部材 9 4 の回動角を視覚化するものである。ユーザーは、押圧部材 9 1 の基準目印 9 3 1 1 に対する目印 9 6 3 の位置を確認することによって、操作部材 9 4 を押圧部材 9 1 に対する回動角を把握でき、更には、操作盤 3 に対する押圧力を把握できる。

【 0 0 6 8 】

上側部材 9 6 は、図 1 5 に示すように、側面に設けられた開口部 9 6 4 を更に有する。

開口部 9 6 4 は、挿入部 9 5 5 を操作部材 9 4 の外部に露出させる。操作部材 9 4 が押

10

20

30

40

50

圧部材 9 1 に取り付けられたときには、挿入部 9 5 5 は、開口部 9 6 4 を介して溝 9 3 6 1 に挿入される。

【 0 0 6 9 】

付勢部材 9 7 は、調節部 9 が軸部材 7 1 に装着されたときに、下側部材本体 9 5 1 における - Z 方向の面 9 5 1 B と、凹部 9 3 6 の底面 9 3 6 A との間で、軸部材 7 1 の周囲に設けられる。すなわち、付勢部材 9 7 は、移動部材 9 3 と下側部材 9 5 とに当接するように、凹部 9 3 6 内に配置される。

付勢部材 9 7 は、軸部材 7 1 に装着される操作部材 9 4 に対して押圧部材 9 1 の移動部材 9 3 を操作盤 3 側に付勢する。この他、付勢部材 9 7 は、押圧部材 9 1 に対して操作部材 9 4 を操作盤 3 とは反対側に付勢する。これにより、調節部 9 が軸部材 7 1 から取り外されたときに、押圧部材 9 1 と係合した状態の操作部材 9 4 を押圧部材 9 1 とは反対方向に付勢部材 9 7 が付勢することによって、押圧部材 9 1 に対する操作部材 9 4 の揺動を抑制でき、操作部材 9 4 が揺動することによる異音の発生を抑制できる。しかしながら、付勢部材 9 7 は、無くてもよい。

なお、付勢部材 9 7 によるテーブル 7 2 に対する + Z 方向への付勢力は、付勢部材 7 6 による押圧部材 9 1 に対する - Z 方向への付勢力よりも弱い。このため、付勢部材 7 6 の付勢力によってテーブル 7 2 を + Z 方向において適正な位置まで押し上げることができ、端面カム本体である傾斜部 9 3 7 と摺動部 9 5 3 とが接触した状態を維持できる。これにより、操作盤 3 の回転負荷の調節を円滑に実施できる。

【 0 0 7 0 】

[操作盤の回転負荷の調節]

操作装置 1 では、上記のように、スリップシート S S、スリップマット S M 及び操作盤 3 は、プラッター 5 1 における + Z 方向の面 5 1 A に、この順で配置される。調節部 9 は、スリップシート S S、スリップマット S M 及び操作盤 3 を挿通した軸部材 7 1 における + Z 方向の端部に取り付けられる。

操作盤 3 を操作したときの回転抵抗は、操作盤 3 に対する押圧部材 9 1 の押圧力に応じて決まる。詳述すると、軸部材 7 1 に対する + Z 方向の位置が固定された操作部材 9 4 と、移動部材 9 3 との距離が大きく、操作盤 3 に作用する押圧部材 9 1 の押圧力が大きければ、操作盤 3 の回転負荷は大きくなる。一方、操作部材 9 4 と移動部材 9 3 との距離が小さく、操作盤 3 に作用する押圧部材 9 1 の押圧力が小さければ、操作盤 3 の回転負荷は小さくなる。このため、操作部材 9 4 を回動させて、操作部材 9 4 と移動部材 9 3 との距離を調節することによって、操作盤 3 の回転負荷が調節される。

以下、回転操作子 2 における操作盤 3 の回転負荷の調節方法を説明する。

【 0 0 7 1 】

図 1 7 は、+ Z 方向から見た回転操作子 2 を示す平面図である。詳述すると、図 1 7 は、基準状態にある回転操作子 2 を示す平面図である。図 1 8 は、図 1 7 における X V I - X V I 線での回転操作子 2 の一部を示す断面図である。換言すると、図 1 8 は、基準状態にある回転操作子 2 の一部を示す断面図である。

図 1 7 に示すように、押圧部材 9 1 の基準目印 9 3 1 1 に対して操作部材 9 4 の目印 9 6 3 が正対している状態では、図 1 8 に示すように、プラッター 5 1 における + Z 方向の面 5 1 A とテーブル 7 2 の支持面 7 4 2 A とは略面一である。すなわち、面 5 1 A の位置と支持面 7 4 2 A の位置とは、+ Z 方向において略同じである。このときの回転操作子 2 の状態を基準状態といい、操作部材 9 4 の位置を基準位置という。本実施形態では、基準状態での操作盤 3 の回転負荷は、一般的なレコードプレーヤーにおけるターンテーブルに対するレコードの回転負荷と、略同じである。

【 0 0 7 2 】

回転操作子 2 が基準状態にあるときから、操作部材 9 4 を時計回りである + D 方向に回動させると、操作盤 3 の回転負荷を高負荷状態に調節できる。詳述すると、操作部材 9 4 を基準位置から + D 方向に回動させると、摺動部 9 5 3 が傾斜部 9 3 7 に沿って + D 方向に摺動し、傾斜部 9 3 7 において底面 9 3 6 A からの突出寸法が、より大きい部位に到達

10

20

30

40

50

する。軸部材 7 1 における操作部材 9 4 の位置は固定されているので、操作部材 9 4 の回転に伴って移動部材 9 3 は、軸部材 7 1 に沿って - Z 方向に移動する。

【 0 0 7 3 】

図 1 9 は、図 1 7 に示した基準状態から操作部材 9 4 を時計回りである + D 方向に回転させた場合の回転操作子 2 の Y Z 平面に沿う断面を示す図である。

ここで、移動部材 9 3 は、当接部材 9 2 に対して付勢部材 9 2 8 を介して押圧力を作用させる。

+ D 方向への操作部材 9 4 の回転角が大きいと、当接部材 9 2 は、基準状態に比べて、操作盤 3、スリップマット S M、スリップシート S S、プラッター 5 1 及び外側部材 7 4 を - Z 方向に強く押し付ける。この状態では、図 1 9 に示すように、スリップマット S M 及びスリップシート S S が - Z 方向に潰され、操作盤 3 とプラッター 5 1 との間の距離が小さくなる。また、この状態では、テーブル 7 2 は、押圧部材 9 1 の押圧力によって - Z 方向に移動して、基準状態の位置よりも - Z 方向に移動する。すなわち、この状態では、スリップシート S S 及びスリップマット S M においてテーブル 7 2 の支持面 7 4 2 A に応じた部位は、テーブル 7 2 が - Z 方向に移動することによって - Z 方向に潰れにくい。このため、支持面 7 4 2 A は、プラッター 5 1 の面 5 1 A よりも - Z 方向に配置される。

【 0 0 7 4 】

このように、操作盤 3 がプラッター 5 1 に強く押し付けられることから、操作盤 3 の回転時の摩擦力が大きくなり、プラッター 5 1 に対する操作盤 3 の回転負荷が大きくなる。従って、基準位置に対する時計回りの操作部材 9 4 の回転角に応じて操作盤 3 の回転負荷を大きくできる。換言すると、操作部材 9 4 に対する移動部材 9 3 の距離に応じて操作盤 3 の回転負荷を大きくできる。

また、基準位置から操作部材 9 4 が + D 方向に回転された場合には、目印 9 6 3 は、基準目印 9 3 1 1 に対して + D 方向に回転することから、基準目印 9 3 1 1 に対する目印 9 6 3 の位置を確認することによって、ユーザーは、操作盤 3 の回転負荷を視覚的に認識できる。

【 0 0 7 5 】

図 2 0 は、図 1 7 に示した基準状態から操作部材 9 4 を反時計回りである - D 方向に回転させた場合の回転操作子 2 の Y Z 平面に沿う断面を示す図である。

回転操作子 2 が基準状態にあるときから、操作部材 9 4 を反時計回りである - D 方向に回転させると、操作盤 3 の回転負荷を低負荷状態に調節できる。詳述すると、操作部材 9 4 を基準位置から - D 方向に回転させると、摺動部 9 5 3 が傾斜部 9 3 7 に沿って - D 方向に摺動し、傾斜部 9 3 7 において底面 9 3 6 A からの突出寸法が、より小さい部位に到達する。この場合、付勢部材 7 6 の付勢力によって、テーブル 7 2 が + Z 方向に移動して、図 2 0 に示すように、テーブル 7 2 の支持面 7 4 2 A がプラッター 5 1 の面 5 1 A よりも + Z 方向に配置される。

【 0 0 7 6 】

この状態では、操作盤 3 に対する押圧部材 9 1 の押圧力は小さくなり、操作盤 3 とプラッター 5 1 との間の距離は、基準状態での距離よりも大きくなることから、操作盤 3 の回転時の摩擦力が小さくなり、操作盤 3 の回転負荷が小さくなる。

従って、基準位置に対する反時計回りの操作部材 9 4 の回転角に応じて操作盤 3 の回転負荷を小さくできる。換言すると、操作部材 9 4 に対する移動部材 9 3 の距離に応じて操作盤 3 の回転負荷を小さくできる。

また、高負荷状態での場合と同様に、基準位置から操作部材 9 4 が - D 方向に回転された場合には、目印 9 6 3 は、基準目印 9 3 1 1 に対して - D 方向に回転することから、基準目印 9 3 1 1 に対する目印 9 6 3 の位置を確認することによって、ユーザーは、操作盤 3 の回転負荷を視覚的に認識できる。

【 0 0 7 7 】

ここで、操作盤 3 の好ましい回転負荷は、ユーザーによっても、操作盤 3 に対してユーザーが行う操作によっても異なる場合がある。例えば、あるユーザーが好む回転負荷と、

10

20

30

40

50

他のユーザーが好む回転負荷とは異なる場合がある。また例えば、スピン操作を行う場合にユーザーが好む回転負荷と、スクラッチ操作を行う場合にユーザーが好む回転負荷とは異なる場合がある。

これに対し、操作盤 3 の回転負荷は、操作部材 9 4 を回動させることによって調節できるので、操作盤 3 の回転負荷の調節を容易に実施できる。このため、ユーザーが切り替わる場合でも、ユーザーの好みに合わせて操作盤 3 の回転負荷を調節できる。また、操作装置 1 の利用中であっても操作盤 3 の回転負荷を調節できるので、ユーザーによる DJ プレイの幅を広げることができる。なお、目印 9 6 3 以外に、ユーザーが自身の好みに応じて、操作部材 9 4 に他の目印を付けることによって、所望の回転負荷に容易に調節できる。

【 0 0 7 8 】

[実施形態の効果]

以上説明した本実施形態に係る音響システム A S は、以下の効果を奏する。

操作装置 1 は、回転操作子 2 を備える。

回転操作子 2 は、ベース部 5、軸部材 7 1、操作盤 3 及び調節部 9 を備える。軸部材 7 1 は、ベース部 5 に設けられる。操作盤 3 は、軸部材 7 1 が挿通し、かつ、軸部材 7 1 を中心として回転される。調節部 9 は、操作盤 3 に対してベース部 5 とは反対側に軸部材 7 1 に設けられ、軸部材 7 1 の軸方向に沿って移動してベース部 5 に操作盤 3 を押し付けることが可能である。なお、操作盤 3 は、第 1 回転体に相当する。

このような構成によれば、軸部材 7 1 に設けられる調節部 9 を、軸部材 7 1 の軸方向、すなわち、 $\pm Z$ 方向に沿って移動させることにより、調節部 9 によって操作盤 3 に作用する押圧力、すなわち、ベース部 5 に向かう方向への操作盤 3 に対する押圧力を調節できる。従って、操作盤 3 の回転負荷を容易に調節できる。

【 0 0 7 9 】

回転操作子 2 では、調節部 9 は、軸部材 7 1 に装着及び脱離可能である。

このような構成によれば、調節部 9 を軸部材 7 1 から脱離させることによって、操作盤 3、スリップシート S S 及びスリップマット S M の交換を容易に実施できる。このため、操作盤 3、スリップシート S S 及びスリップマット S M の市販品をそのまま使用することも可能である。従って、回転操作子 2 の利便性を高めることができる。

【 0 0 8 0 】

回転操作子 2 では、調節部 9 は、調節部 9 に対する回動操作を軸部材 7 1 の軸方向に沿う直進運動に変換するカム構造を備える。

このような構成によれば、調節部 9 を回動させることによって、操作盤 3 に対する押圧力を調節できる。従って、操作盤 3 の回転負荷を容易に調節できる。このため、例えば操作装置 1 の利用中であっても操作盤 3 の回転負荷を容易に調節できる。

【 0 0 8 1 】

回転操作子 2 では、調節部 9 は、押圧部材 9 1 及び操作部材 9 4 を備える。押圧部材 9 1 は、軸部材 7 1 が挿通し、操作盤 3 に当接する。操作部材 9 4 は、軸部材 7 1 に装着され、押圧部材 9 1 に対して軸部材 7 1 を中心として相対的に回動可能である。押圧部材 9 1 は、第 1 部材に相当し、操作部材 9 4 は、第 2 部材に相当する。

調節部 9 が備えるカム機構は、端面カム本体である傾斜部 9 3 7 (9 3 7 1 ~ 9 3 7 3) と、フォロアである摺動部 9 5 3 (9 5 3 1 ~ 9 5 3 3) と、を含む。

傾斜部 9 3 7 は、押圧部材 9 1 における操作部材 9 4 に対向する面である底面 9 3 6 A に設けられている。傾斜部 9 3 7 は、軸部材 7 1 を中心とする円弧状をなし、操作部材 9 4 に向かう突出寸法が連続して変化する。

摺動部 9 5 3 は、操作部材 9 4 における押圧部材 9 1 に対向する面 9 5 1 B から押圧部材 9 1 側に突出している。摺動部 9 5 3 は、端面カム本体である傾斜部 9 3 7 に沿って摺動して、操作部材 9 4 の回動に伴って押圧部材 9 1 を軸部材 7 1 に沿って移動させる。

このような構成によれば、傾斜部 9 3 7 と摺動部 9 5 3 とによってカム構造を構成できる。そして、操作部材 9 4 を回動させることによって、操作部材 9 4 が有する摺動部 9 5 3 が摺動する傾斜部 9 3 7 を有する押圧部材 9 1 を、操作部材 9 4 に対して相対的に移動

10

20

30

40

50

させることができる。このため、操作盤 3 と接触する押圧部材 9 1 を、操作盤 3 側及び操作盤 3 とは反対側に移動させることができ、これにより、操作盤 3 に作用する押圧力を調節できる。従って、操作部材 9 4 を回転させることによって、操作盤 3 の回転負荷を容易に調節できる。

【 0 0 8 2 】

回転操作子 2 は、テーブル 7 2 及び付勢部材 7 6 を備える。

テーブル 7 2 は、支持部材に相当する。テーブル 7 2 は、操作盤 3 を挟んで調節部 9 とは反対側の位置に、軸部材 7 1 の軸方向である $\pm Z$ 方向に沿って摺動可能に設けられている。テーブル 7 2 は、操作盤 3 を $-Z$ 方向にて支持する。付勢部材 7 6 は、テーブル 7 2 を調節部 9 に向かって付勢する。テーブル 7 2 において操作盤 3 を支持する支持面 7 4 2 A は、ベース部 5 よりも調節部 9 側に配置可能である。

10

このような構成によれば、操作盤 3 を支持するテーブル 7 2 は、付勢部材 7 6 によって調節部 9 側に付勢されている。このため、操作盤 3 を支持するテーブル 7 2 を、ベース部 5 を構成するプラッター 5 1 の面 5 1 A よりも調節部 9 側に配置することが可能となる。この場合、操作盤 3 は、ベース部 5 に押し付けられないことから、操作盤 3 の回転負荷を最小にできる。また、操作盤 3 は、調節部 9 及びテーブル 7 2 によって、軸部材 7 1 の軸方向である $\pm Z$ 方向において挟持される。これによれば、支持面 7 4 2 A がベース部 5 よりも調節部 9 側に配置されている状態での操作盤 3 の回転時にぐらつきを生じにくくすることができる。更に、上記のように、付勢部材 7 6 が $+Z$ 方向における適切な位置にテーブル 7 2 を押し上げることができるので、移動部材 9 3 の噛合部 9 3 3 4 とテーブル 7 2 の噛合部 7 3 1 5 とを噛合させ、操作盤 3 と被検出部 7 1 8 とを一体的に回転させることができる。これにより、第 1 回転検出部 8 1 による操作盤 3 の回転の検出精度を高めることができる。この他、傾斜部 9 3 7 と摺動部 9 5 3 とが接触した状態を維持できるので、操作部材 9 4 の操作品位を高めることができる。

20

【 0 0 8 3 】

回転操作子 2 では、ベース部 5 は、プラッター 5 1 及び回転駆動部 5 2 を有する。

プラッター 5 1 は、第 2 回転体に相当する。プラッター 5 1 には、操作盤 3 が配置される。プラッター 5 1 は、操作盤 3 とは独立して回転可能である。回転駆動部 5 2 は、プラッター 5 1 を操作盤 3 と同心で回転させる。

このような構成によれば、回転駆動部 5 2 によって、プラッター 5 1 が操作盤 3 と同心で回転することによって、プラッター 5 1 に配置される操作盤 3 を回転させることができる。これにより、操作盤 3 をプラッター 5 1 とともに回転させることができる。この他、操作盤 3 及びプラッター 5 1 のうち一方の回転体を、他方の回転体に対して相対的に回動させることができる。

30

【 0 0 8 4 】

回転操作子 2 は、操作盤 3 とプラッター 5 1 との間に設けられ、操作盤 3 がプラッター 5 1 に対して相対的に回動するときの摩擦力を低減するスリップシート S S 及びスリップマット S M を備える。スリップシート S S 及びスリップマット S M は、摩擦低減部材に相当する。

このような構成によれば、操作盤 3 をプラッター 5 1 に対して相対的に回動させやすくすることができる。従って、回転操作子 2 の操作性を高めることができる。

40

【 0 0 8 5 】

回転操作子 2 は、操作盤 3 の回転を検出する第 1 回転検出部 8 1 と、プラッター 5 1 の回転を検出する第 2 回転検出部 8 2 と、を備える。

このような構成によれば、第 2 回転検出部 8 2 による検出結果に基づいて、回転駆動部 5 2 によるプラッター 5 1 の回転が適切に実施されているか否かを判定できる。また、第 1 回転検出部 8 1 によって、ユーザーによって実施された操作盤 3 に対する回転操作を検出できる。

【 0 0 8 6 】

[実施形態の変形]

50

本開示は、上記実施形態に限定されるものではなく、本開示の目的を達成できる範囲での变形及び改良等は、本開示に含まれるものである。

上記実施形態では、軸部材 7 1 は、プлатター 5 1 によって、+ Z 方向に沿う回転軸 R_x を中心として回転可能に支持されるとした。しかしながら、これに限らず、第 1 回転体としての操作盤 3 が回転可能であれば、軸部材 7 1 は、回転可能でなくてもよい。

【 0 0 8 7 】

上記実施形態では、調節部 9 は、軸部材 7 1 に対して装着及び脱離可能であるとした。しかしながら、これに限らず、調節部 9 は、軸部材 7 1 からの脱離が困難な状態で、軸部材 7 1 に装着されていてもよい。

【 0 0 8 8 】

上記実施形態では、調節部 9 は、調節部 9 に対する回動操作を軸部材 7 1 の軸方向に沿う直進運動に変換するカム機構を備えるとした。しかしながら、これに限らず、調節部 9 は、カム機構を備えていなくてもよい。例えば、調節部 9 は、ユーザーによって第 1 回転体側に押し付けられることによって第 1 回転体の回転負荷を調節し、軸部材に係止されることによって、第 1 回転体の回転負荷を維持する構成としてもよい。

【 0 0 8 9 】

上記実施形態では、調節部 9 は、軸部材 7 1 が挿通し、操作盤 3 に当接する第 1 部材としての押圧部材 9 1 と、軸部材 7 1 に装着され、押圧部材 9 1 に対して軸部材 7 1 を中心として相対的に回動可能な第 2 部材としての操作部材 9 4 と、を備えるとした。しかしながら、これに限らず、調節部 9 の構成は、上記に限定されない。

【 0 0 9 0 】

また、調節部 9 が備えるカム機構は、端面カム本体としての傾斜部 9 3 7 と、フォロアとしての摺動部 9 5 3 と、を含むとした。そして、傾斜部 9 3 7 は、押圧部材 9 1 において操作部材 9 4 に対向する面である底面 9 3 6 A に、軸部材 7 1 を中心とする円弧状に形成され、操作部材 9 4 に向かう突出寸法が連続して変化するとした。また、摺動部 9 5 3 は、操作部材 9 4 において押圧部材 9 1 に対向する面 9 5 1 B から押圧部材 9 1 側に突出し、傾斜部 9 3 7 に沿って摺動して、操作部材 9 4 の回動に伴って押圧部材 9 1 を軸部材 7 1 の軸方向に沿って移動させるとした。すなわち、調節部 9 は、カム機構として端面カムを備えるとした。

しかしながら、これに限らず、調節部 9 が備えるカム機構は、円筒カム等、他のカム機構であってもよい。また、摺動部 9 5 3 は、傾斜部 9 3 7 と接触するローラーを備えていてもよい。更に、調節部 9 は、3 つの傾斜部 9 3 7 (9 3 7 1 ~ 9 3 7 3) と、3 つの摺動部 9 5 3 と、を有するとした。しかしながら、これに限らず、傾斜部 9 3 7 と摺動部 9 5 3 との組の数は、適宜変更可能である。

【 0 0 9 1 】

上記実施形態では、調節部 9 は、操作部材 9 4 が + Z 方向から見て時計回りである + D 方向に回動されると、操作盤 3 の回転負荷を大きくし、反時計回りである - D 方向に回動されると、操作盤 3 の回転負荷を小さくするとした。しかしながら、これに限らず、調節部 9 は、操作部材 9 4 が - D 方向に回動されると、操作盤 3 の回転負荷を大きくし、操作部材 9 4 が + D 方向に回動されると、操作盤 3 の回転負荷を小さくする構成としてもよい。

【 0 0 9 2 】

上記実施形態では、回転操作子 2 は、支持部材としてのテーブル 7 2 と、付勢部材 7 6 と、を備えるとした。テーブル 7 2 は、操作盤 3 を挟んで調節部 9 とは反対側の位置に、軸部材 7 1 の軸方向に沿って摺動可能に設けられ、操作盤 3 を支持するとした。付勢部材 7 6 は、テーブル 7 2 を調節部 9 に向かって付勢するとした。しかしながら、これに限らず、本開示の回転操作子は、テーブル 7 2 を備えていなくてもよく、付勢部材 7 6 を備えていなくてもよい。すなわち、他の構成によって、支持部材において第 1 回転体を支持する支持面をベース部よりも調節部側に配置できるように、回転操作子を構成してもよい。また、支持面は、必ずしもベース部よりも調節部側に位置しなくてもよい。

【 0 0 9 3 】

10

20

30

40

50

上記実施形態では、支持部材としてのテーブル72は、内側部材73、外側部材74及びベアリング75を備えるとした。しかしながら、これに限らず、支持部材は、ベアリング75を備えていなくてもよい。また、支持部材は、内側部材73及び外側部材74が一体化されていてもよい。すなわち、操作盤3をプラッター51から離間する方向に移動させる支持部材の構成は、他の構成でもよい。

更に、内側部材73は、係合部材731、爪部材732、中間部材733及び付勢部材734を有するとした。しかしながら、これに限らず、中間部材733は、係合部材731及び爪部材732の一方と一体化されていてもよい。また、付勢部材734は、無くてもよく、係合部材731、爪部材732及び中間部材733が、接着剤による接着等によって一体化されていてもよい。

【0094】

上記実施形態では、操作盤3を支持するテーブル72の支持面742Aは、ベース部5における+Z方向の面であるプラッター51の面51Aよりも調節部9側に配置可能であるとした。しかしながら、これに限らず、支持面742Aは、必ずしも面51Aよりも調節部9側に配置されなくてもよい。

【0095】

上記実施形態では、回転操作子2は、第1回転体としての操作盤3とは独立して回転可能な第2回転体としてのプラッター51を有するとした。しかしながら、これに限らず、プラッター51は、回転可能でなくてもよい。すなわち、ベース部5は、プラッター51及び回転駆動部52を備えていなくてもよい。また、第2回転体は、第1回転体とは別に、ユーザーによって回転されるものであってもよい。すなわち、回転駆動部52は、無くてもよい。また、プラッター51の回転方向は、+Z方向から見て時計回りでなくともよく、反時計回りであってもよい。

【0096】

上記実施形態では、回転操作子2は、操作盤3の回転を検出する第1回転検出部81と、プラッター51の回転を検出する第2回転検出部82と、を備えるとした。しかしながら、これに限らず、第1回転検出部81及び第2回転検出部82のうち、少なくとも1つの回転検出部は、無くてもよい。例えば、操作盤3として、タイムコードが記録されたタイムコードレコードが採用される場合には、タイムコードレコードから読み取られるタイムコードに基づいて、操作盤3の回転を検出してもよい。

また、第1回転検出部81及び第2回転検出部82は、フォトインタラプタを備える構成に限らず、他の構成によって、第1回転体としての操作盤3の回転及び第2回転体としてのプラッター51の回転を検出してもよい。

【0097】

上記実施形態では、音響システムASでは、DJアプリケーションを実行する楽曲供給装置MSと、楽曲供給装置MSから供給される複数の楽曲をミックスして出力するミキサーMXとを備えるものとした。しかしながら、これに限らず、音響システムASは、楽曲供給装置MS及びミキサーMXが一体化された構成であってもよい。すなわち、楽曲供給装置MSがミキサーMXの機能を備えてもよい。また、ミキサーMXに代えて、オールインタイプのDJシステムを採用してもよい。すなわち、音響システムASは、本開示の回転操作子を有する操作装置を備えていればよく、他の構成は、上記に限定されない。

【0098】

上記実施形態では、+Z方向から見たときの操作盤3の形状は、略円形状であるとした。しかしながら、これに限らず、+Z方向から見たときの操作盤3の形状は、矩形等の多角形状であってもよい。+Z方向から見たプラッター51、スリップシートSS、スリップマットSM、テーブル72及び調節部9の形状も同様である。

【0099】

上記実施形態では、回転操作子2は、音響システムASに用いられる操作装置1に採用されるとした。しかしながら、これに限らず、本開示の回転操作子は、他の電気機器及び他の電子機器に採用されてもよい。すなわち、本開示の回転操作子を備える電気機器の種

10

20

30

40

50

類及び電子機器の種類は、特に限定されない。

【 0 1 0 0 】

[本開示のまとめ]

以下、本開示のまとめを付記する。

[1] 回転操作子は、ベース部と、前記ベース部に設けられる軸部材と、前記軸部材が挿通し、前記軸部材を中心として回転される第 1 回転体と、前記第 1 回転体に対して前記ベース部とは反対側に前記軸部材に設けられ、前記軸部材の軸方向に沿って移動して前記ベース部に前記第 1 回転体を押し付けることが可能な調節部と、を備える。

このような構成によれば、軸部材に設けられる調節部を、軸部材の軸方向に沿って移動させることにより、調節部によって第 1 回転体に作用する押圧力、すなわち、ベース部に向かう方向への第 1 回転体に対する押圧力を調節できる。従って、第 1 回転体の回転負荷を容易に調節できる。

10

【 0 1 0 1 】

[2] [1] に記載の回転操作子において、前記調節部は、前記軸部材に装着及び脱離可能であってもよい。

このような構成によれば、調節部を軸部材から脱離させることによって、第 1 回転体の交換を容易に実施できる。従って、回転操作子の利便性を高めることができる。

【 0 1 0 2 】

[3] [1] 又は [2] に記載の回転操作子において、前記調節部は、前記調節部に対する回動操作を前記軸部材の軸方向に沿う直進運動に変換するカム機構を備えてもよい。

20

このような構成によれば、調節部を回動させることによって、第 1 回転体に対する押圧力を調節できる。従って、第 1 回転体の回転負荷を容易に調節できる。

【 0 1 0 3 】

[4] [3] に記載の回転操作子において、前記調節部は、前記軸部材が挿通し、前記第 1 回転体に当接する第 1 部材と、前記軸部材に装着され、前記第 1 部材に対して前記軸部材を中心として相対的に回動可能な第 2 部材と、を備え、前記カム機構は、前記第 1 部材における前記第 2 部材に対向する面に設けられ、前記軸部材を中心とする円弧状をなし、前記第 2 部材に向かう突出寸法が連続して変化する端面カム本体と、前記第 2 部材における前記第 1 部材に対向する面から前記第 1 部材側に突出し、前記端面カム本体に沿って摺動して、前記第 2 部材の回動に伴って前記第 1 部材を前記軸部材に沿って移動させるフォロアと、を含んでもよい。

30

このような構成によれば、端面カム本体とフォロアとによって上記カム構造を構成できる。そして、第 2 部材を回動させることによって、第 2 部材が有するフォロアが摺動する端面カム本体を有する第 1 部材を、第 2 部材に対して相対的に移動させることができる。このため、第 1 回転体と接触する第 1 部材を、第 1 回転体側及び第 1 回転体とは反対側に移動させることができ、これにより、第 1 回転体に作用する押圧力を調節できる。従って、第 2 部材を回動させることによって、第 1 回転体の回転負荷を容易に調節できる。

【 0 1 0 4 】

[5] [1] から [4] のいずれか 1 つに記載の回転操作子において、前記第 1 回転体を挟んで前記調節部とは反対側の位置に、前記軸部材の軸方向に沿って摺動可能に設けられ、前記第 1 回転体を支持する支持部材と、前記支持部材を前記調節部に向かって付勢する付勢部材と、を備え、前記支持部材において前記第 1 回転体を支持する支持面は、前記ベース部よりも前記調節部側に配置可能であってもよい。

40

このような構成によれば、第 1 回転体を支持する支持部材は、付勢部材によって調節部側に付勢されているので、第 1 回転体を支持する支持部材をベース部よりも調節部側に配置することが可能となる。この場合、第 1 回転体は、ベース部に押し付けられないことから、第 1 回転体の回転負荷を最小にできる。また、第 1 回転体は、調節部及び支持部材によって、軸部材の軸方向において挟持される。これによれば、第 1 回転体がベース部よりも調節部側に配置されている状態での第 1 回転体の回転時にぐらつきを生じにくくすることができる。

50

【 0 1 0 5 】

[6] [1] から [5] のいずれか 1 つに記載の回転操作子において、前記ベース部は、前記第 1 回転体が配置され、前記第 1 回転体とは独立して回転可能な第 2 回転体と、前記第 2 回転体を前記第 1 回転体と同心で回転させる回転駆動部と、を有していてもよい。

このような構成によれば、回転駆動部によって、第 2 回転体が第 1 回転体と同心で回転することによって、第 2 回転体に配置される第 1 回転体を回転させることができる。これにより、第 1 回転体を第 2 回転体とともに回転させることができる。その他、第 1 回転体及び第 2 回転体のうち一方の回転体を他方の回転体に対して相対的に回動させることができる。

【 0 1 0 6 】

[7] [6] 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 回転体が前記第 2 回転体に対して相対的に回動するときの摩擦力を低減する摩擦低減部材を備えてもよい。

このような構成によれば、第 1 回転体を第 2 回転体に対して相対的に回動させやすくすることができる。従って、回転操作子の操作性を高めることができる。

【 0 1 0 7 】

[8] [6] 又は [7] に記載の回転操作子において、前記第 1 回転体の回転を検出する第 1 回転検出部と、前記第 2 回転体の回転を検出する第 2 回転検出部と、を備えてもよい。

このような構成によれば、第 2 回転検出部による検出結果に基づいて、回転駆動部による第 2 回転体の回転が適切に実施されているか否かを判定できる。また、第 1 回転検出部によって、ユーザーによって実施された第 1 回転体に対する回転操作を検出できる。

【 0 1 0 8 】

[9] 操作装置は、[1] から [8] のいずれか 1 つに記載の回転操作子を備える。

このような構成によれば、上記回転操作子と同様の効果を奏することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 9 】

1 ... 操作装置、1 L ... 操作装置、1 R ... 操作装置、2 ... 回転操作子、3 ... 操作盤 (第 1 回転体)、5 ... ベース部、5 1 ... プラッター (第 2 回転体)、5 2 ... 回転駆動部、7 1 ... 軸部材、7 2 ... テーブル (支持部材)、7 6 ... 付勢部材、8 1 ... 第 1 回転検出部、8 2 ... 第 2 回転検出部、9 ... 調節部、9 1 ... 押圧部材 (第 1 部材、カム構造)、9 3 7 ... 傾斜部 (端面カム構造)、9 4 ... 操作部材 (第 2 部材、カム構造)、9 5 3 ... 摺動部 (フォロア)、S M ... スリップマット (摩擦低減部材)、S S ... スリップシート (摩擦低減部材)。

10

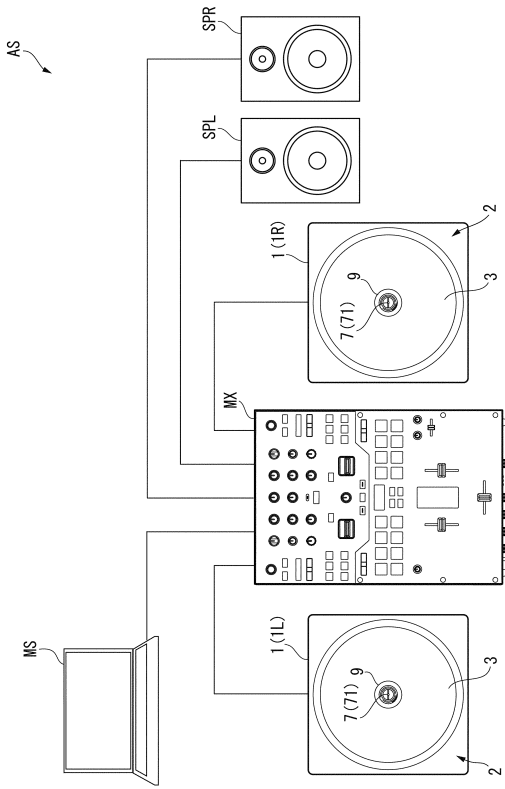
20

30

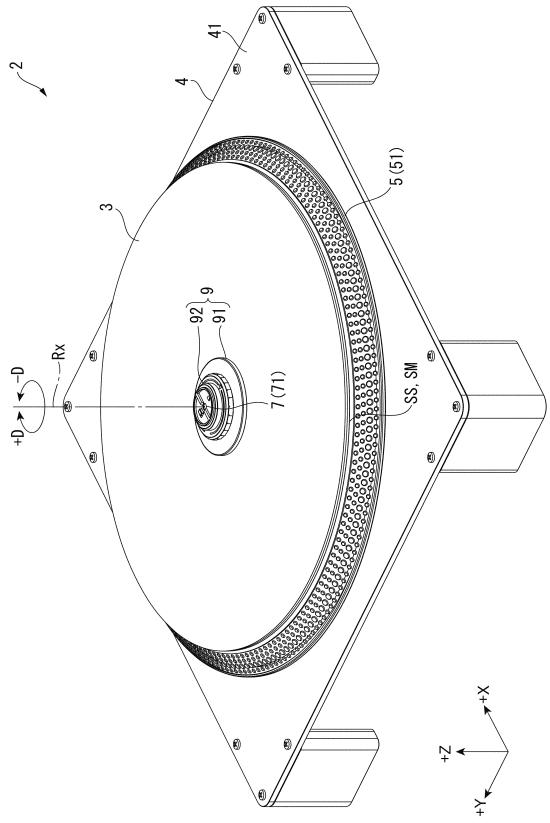
40

50

【図面】
【図 1】



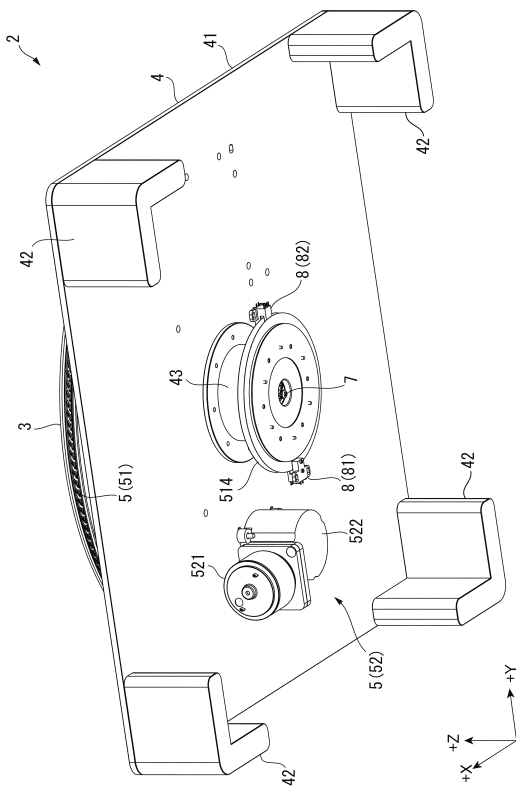
【図 2】



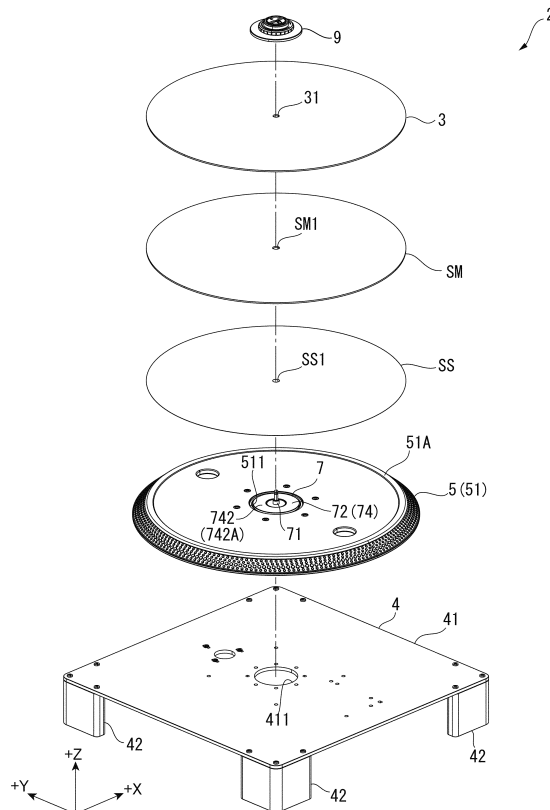
10

20

【図 3】



【図 4】

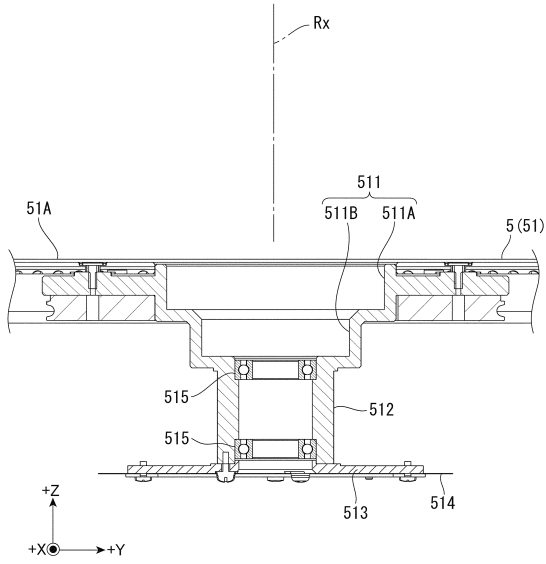


30

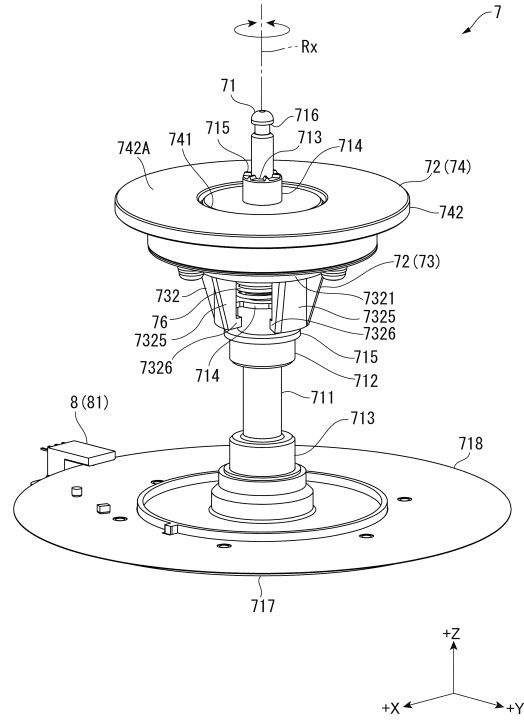
40

50

【 図 5 】



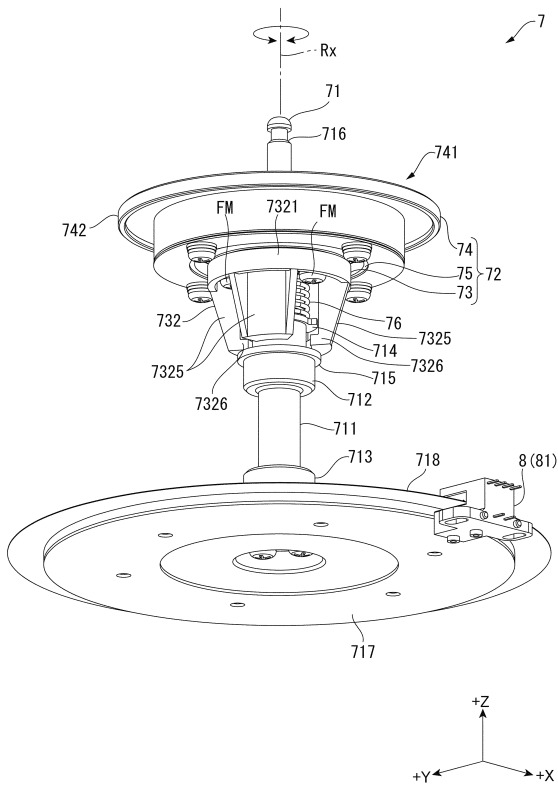
【 図 6 】



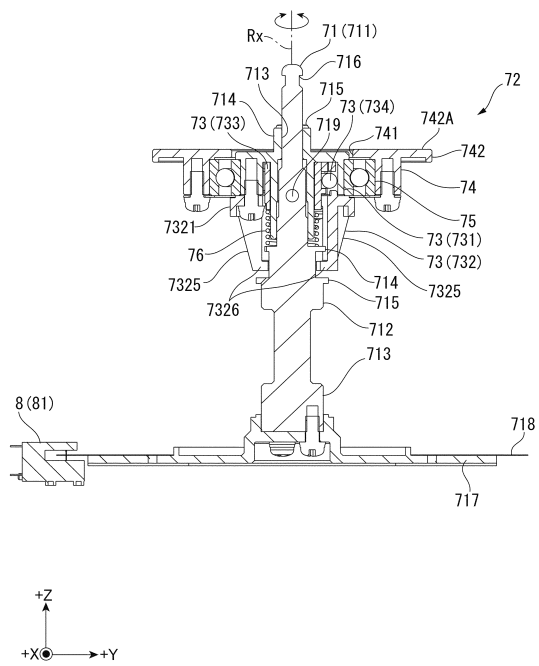
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

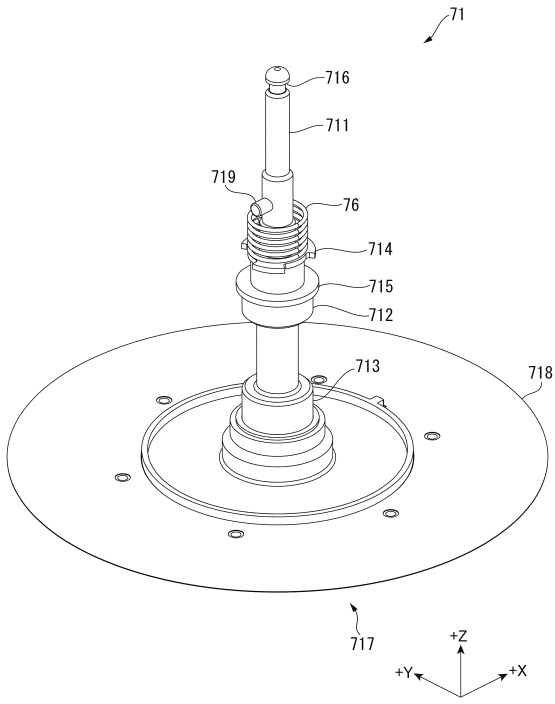


30

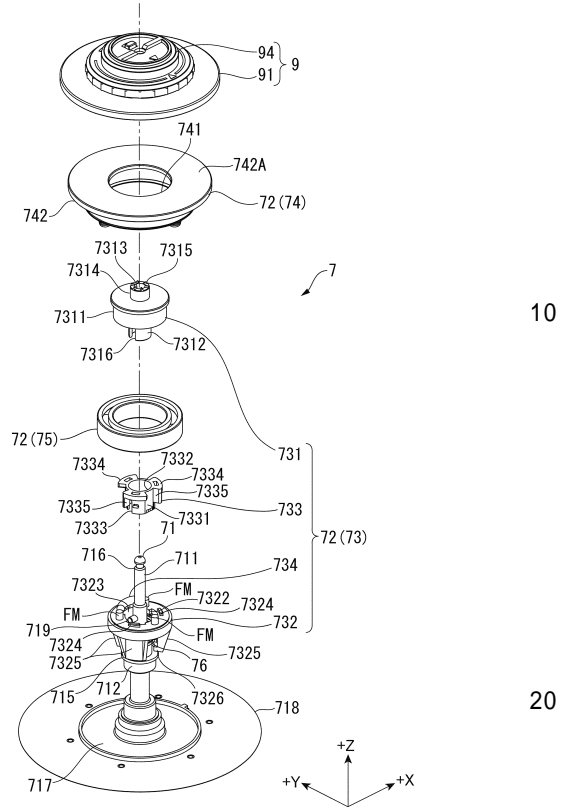
40

50

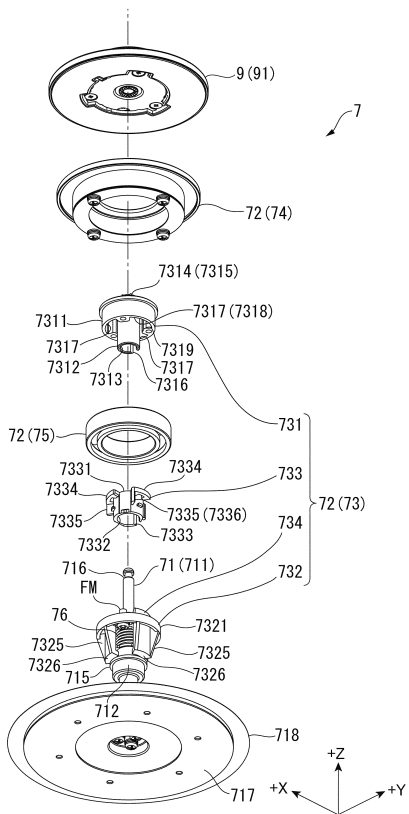
【 図 9 】



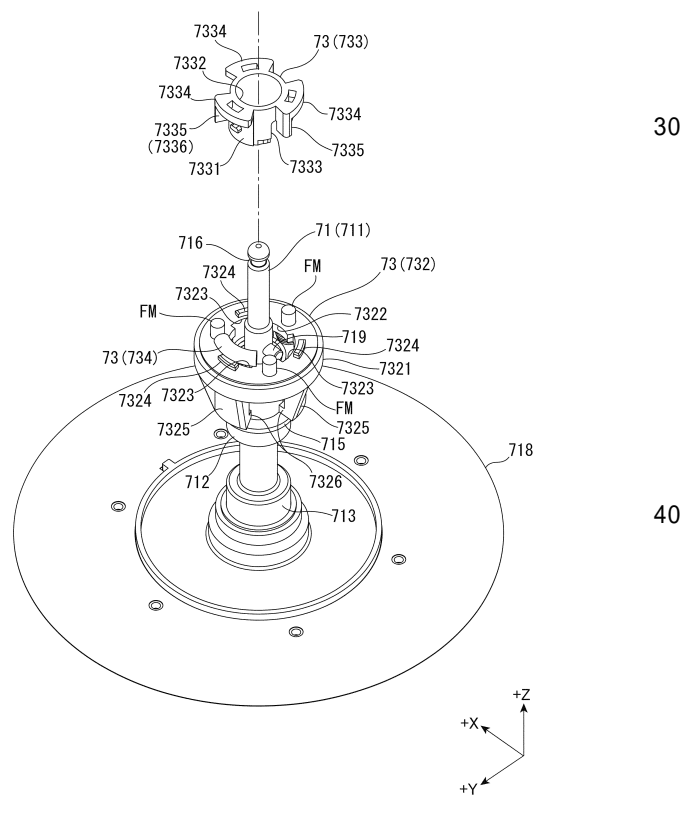
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



10

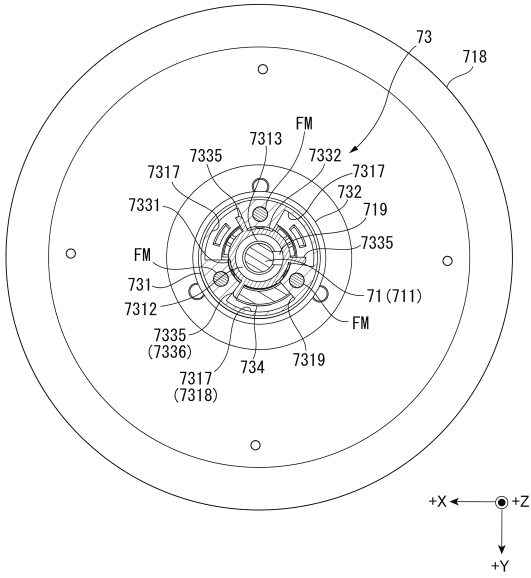
20

30

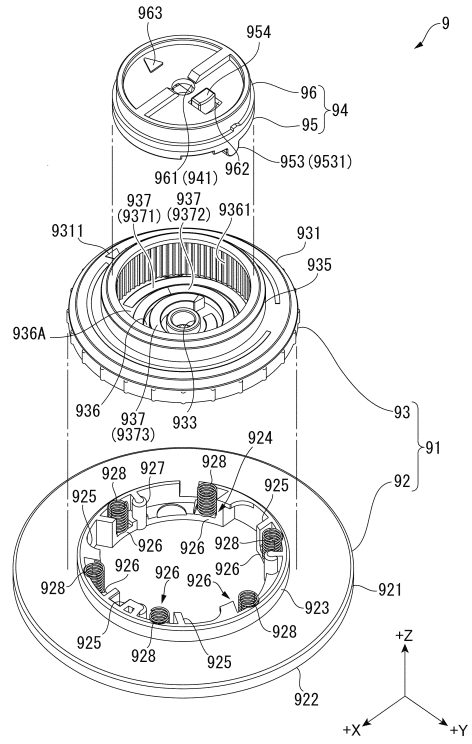
40

50

【 図 1 3 】



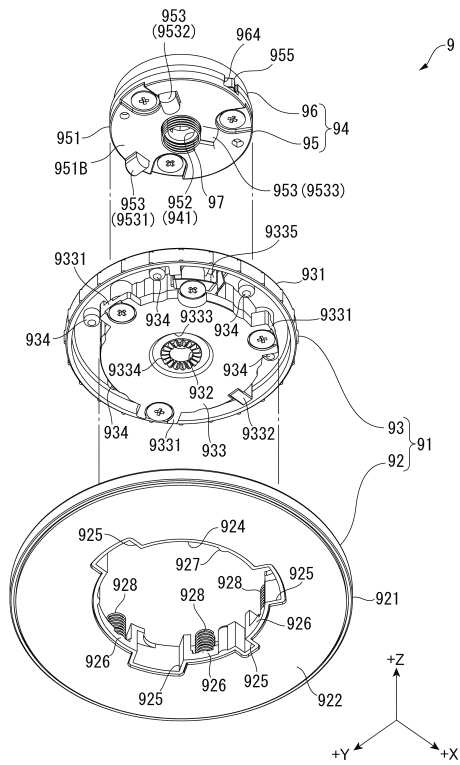
【 図 1 4 】



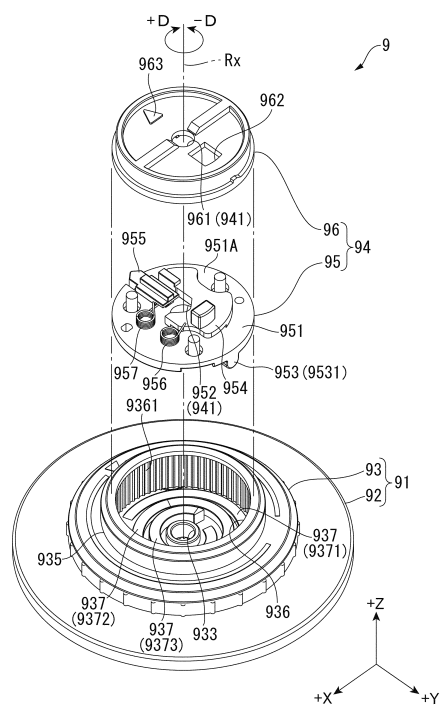
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 3 5 1 4 7 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 2 1 3 7 9 (J P , A)
国際公開第 2 0 2 0 / 2 4 0 8 5 7 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 1 1 B 3 3 / 1 0
 - G 1 1 B 2 7 / 0 2
 - G 1 1 B 2 7 / 0 0
 - G 1 1 B 2 0 / 1 0
 - G 1 1 B 3 1 / 0 0