

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6665623号
(P6665623)

(45) 発行日 令和2年3月13日 (2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月25日 (2020.2.25)

(51) Int.Cl.		F I	
G 1 O H	3/12	(2006.01)	G 1 O H 3/12
G 1 O D	9/10	(2020.01)	G 1 O D 9/00 1 1 O
G 1 O D	7/08	(2006.01)	G 1 O D 7/08

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2016-60217 (P2016-60217)	(73) 特許権者	000004075
(22) 出願日	平成28年3月24日 (2016.3.24)		ヤマハ株式会社
(65) 公開番号	特開2017-173599 (P2017-173599A)		静岡県浜松市中区中沢町 1 〇 番 1 号
(43) 公開日	平成29年9月28日 (2017.9.28)	(74) 代理人	100161207
審査請求日	平成31年1月24日 (2019.1.24)		弁理士 西澤 和純
		(74) 代理人	100134359
			弁理士 勝俣 智夫
		(74) 代理人	100162868
			弁理士 伊藤 英輔
		(74) 代理人	100206391
			弁理士 柏野 由布子
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100145481
			弁理士 平野 昌邦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管楽器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主管と、
前記主管から分岐して延びて形成された副管と、
前記副管に設けられたマイクロフォンと、を備える、
管楽器。

【請求項 2】

前記副管は、前記主管とは反対側の端部に外側に開口する開口端部を有しており、
前記マイクロフォンは、前記開口端部に設けられている、
請求項 1 に記載の管楽器。

【請求項 3】

前記マイクロフォンは、マイク素子と当該マイク素子を保持する筒状のマイクアダプタとを有しており、

前記マイク素子は、前記マイクアダプタの内周側に設けられている、
請求項 2 に記載の管楽器。

【請求項 4】

前記マイク素子は、前記マイクアダプタの径方向において、前記マイクアダプタの内周面よりも内側に突出しないように設けられている、

請求項 3 に記載の管楽器。

【請求項 5】

10

20

演奏者から見て、前記副管の内周面の側面に前記マイクロフォンが設けられている、請求項1から4のいずれか一項に記載の管楽器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主管と主管から分岐する副管とを備える、管楽器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、コンサートや公演などでの演奏時において、アンプ・スピーカー等の音響機器を介して演奏音を拡大して聞かせる場合に、楽器の音を拾うマイクロフォンを使用する必要がある。例えば、サクソフォンやフルート、クラリネット等に用いられる管楽器用のマイクも既にいくつか提案されている。特許文献1には、サクソフォン用のマイクについて開示されており、楽器に対して2つのマイクロフォンを設置する構成となっている。

10

【0003】

一方、管楽器においては、発音メカニズムをシミュレートして楽音を合成することを目的として、主管及び副管（分岐管）を備えた構造のものがある（特許文献2）。副管は、主管から分岐するように主管に接続されている。この構成であれば、円錐面を有する共鳴管における共鳴特性を2種のストレート管を分岐接続したもので近似して再現することができるため、円筒管の管楽器であっても円錐管の管楽器と同様の音響特性が得られる。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第2714929号公報

【特許文献2】特開2011-186444号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1では、2つのマイクロフォンを管体の中央付近とベルの出口付近の各箇所それぞれ1つずつ設けた場合、マイクロフォンどうしの間で集音した際に、意図しない音色の変化が起きたり、音量ムラが発生したりする要因となる。木管楽器のように音孔がある楽器では、音量ムラが特に大きくなりやすい。

30

また、特許文献2には分岐管を有する管楽器について開示されているが、マイクロフォンを設ける点については特に言及されていない。

【0006】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、音色の変化、音量ムラを生じさせることなく発音された音を集音することが可能な管楽器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態に係る管楽器においては、主管と、前記主管から分岐して延びて形成された副管と、前記副管に設けられたマイクロフォンと、を備えている。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、音色の変化、音量ムラを生じさせることなく発音された音を集音することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態に係る管楽器を示す正面図。

【図2】マイクロフォン及び電源ユニットの位置を説明するための側面図。

【図3】図1のI-I矢視断面図。

50

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態につき、図面を参照して説明する。なお、以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするため、各部材の縮尺を適宜変更している。

【0011】

図1は、本発明の一実施形態に係る管楽器を示す正面図である。図2は、マイクロフォン及び電源ユニットの位置を説明するための側面図である。図3は、図1のI I-I I矢視断面図である。

本実施形態の管楽器1は、図1及び図2に示すように、管体2と集音構造部9とを備える。

10

【0012】

(管体)

図1に示すように、管体2は、主管3と、主管3から分岐して延びる副管4と、有する。管体2は、例えば、木材材料、金属材料、樹脂材料のいずれか一つの方法によって形成されてもよいし、例えばこれらの材料を適宜組み合わせた材料によって形成されてもよい。

【0013】

主管3は、内径寸法が一定の円筒状に形成されている。主管3には、複数の音孔11が形成されている。複数の音孔11は、主管3の軸方向に間隔をあけて配列されている。複数の音孔11は、例えば全て演奏者の手指で直接開閉されてもよい。本実施形態では、一部の音孔11が演奏者の手指で直接開閉され、残りの音孔11が鍵機構8（キーシステム）を利用して開閉される。すなわち、本実施形態の管楽器1は、鍵機構8も備える。

20

【0014】

また、主管3には、図2に示すように奏者の親指（左手の親指）で開閉される音孔14（親指用音孔14）も形成されている。親指用音孔14は、主管3のうち主管3の軸方向において複数の音孔11よりもマウスピース6側の部位に形成されている。親指用音孔14は、主管3の軸方向に交差する方向で複数の音孔11とは反対側に位置する。

【0015】

主管3の軸方向の第一端には、マウスピース6が設けられている。マウスピース6は、例えば管体2に一体に形成されてもよいが、本実施形態では管体2に対して着脱可能に装着される。マウスピース6は、図示例のように薄板状のリード6Aを一枚備えるシングルリードであってもよいが、例えばエアリード、リップリード、ダブルリードであってもよい。主管3の軸方向の第二端は、外側に開口している。主管3の第二端には、例えばベルが設けられてもよい。

30

図2において、主管3は、複数回曲がっていることで蛇行しているが、例えば直線状に延びてもよい。

【0016】

副管4は、図1及び図2に示すように、内径寸法が概ね一定の円筒状に形成されている。図3に示すように、一般的に、副管4の管路径D2は、主管3の管路径D1よりも小さい（ $D2 < D1$ ）。副管4は、主管3のうちマウスピース6側の端部に接続されている。副管4が主管3から延びる方向は、任意であってもよい。本実施形態において、副管4は、その長手方向の途中部分において曲がっている。曲がっている部分よりも主管3から離れて位置する副管4の部位は、主管3の軸線に沿うように延びている。

40

【0017】

副管4の管路12は、主管3の管路13に連通している。副管4は、例えば主管3に対して着脱自在に取り付けられてもよいが、本実施形態では主管3に一体に形成されている。

本実施形態における副管4の軸線は、少なくとも副管4のうち主管3側の端部が、図2及び図3に例示するように主管3側に向けて曲がっている。一方、副管4のうち主管3とは反対側の端部は、外側に開口する開口端部17側において直線状に延びていてい

50

述した副管 4 の形状は一例であってこの形状に限らない。副管 4 の開口端部 1 7（開口 1 7 a）は、主管 3 の音孔 1 1 から離れている方が好ましい。

本実施形態の副管 4 には、管路 1 2 内を伝搬する音を集音するマイクロフォン 2 0 が設けられている。

【0018】

（集音構造部）

図 2 に示すように、集音構造部 9 は、管体 2 の副管 4 の出口近傍に設けられたマイクロフォン 2 0 と、管体 2 の主管 3 側に設けられた電源ユニット 2 5 と、を備える。

具体的にマイクロフォン 2 0 は、図 3 に示すように、副管 4 の開口端部 1 7 に設けられている。本実施形態では、マイクロフォン 2 0 が副管 4 に対して着脱自在に取り付けられているが、副管 4 と一体に設けられていてもよい。マイクロフォン 2 0 は、マイク素子 2 1 と、マイク素子 2 1 を保持するとともに副管 4 に装着される筒状のマイクアダプタ 2 2 と、を備える。マイクアダプタ 2 2 の内径 D 3 は副管 4 の管路径 D 2 と略等しく、互いの内周面 2 2 b および内周面 4 b が滑らかに連なっている。以下の説明において、副管 4 の管路 1 2 は、マイクアダプタ 2 2 の内周面 2 2 b を含んで構成されるものとする。また、マイクアダプタ 2 2 の開口 2 2 a が副管 4 の開口としてみなされる。

【0019】

マイク素子 2 1 は、図 3 に示すように、筒状をなすマイクアダプタ 2 2 の内周側に設けられているとともに、軸方向において、外側に開口する開口 2 2 a よりも内側に位置している。この際、マイク素子 2 1 が、径方向においてマイクアダプタ 2 2 の内周面 2 2 b よりも内側に突出していると、副管 4 内を通過する音（空気）の通過が妨げられる。そこで、本実施形態では、マイク素子 2 1 が、径方向においてマイクアダプタ 2 2 の内周面 2 2 b よりも内側に突出しないように、マイクアダプタ 2 2 内にマイク素子 2 1 が埋設されている。マイクアダプタ 2 2 の内周面 2 2 b に設けられた開口 2 2 c からは、マイク素子 2 1 の集音面 2 1 a が露出している。

【0020】

マイク素子 2 1 の埋設位置は、副管 4 を通る音に影響がない範囲の位置に収まっていることが望ましい。図 3 においては、開口 2 2 c の奥側であって、マイクアダプタ 2 2 の内周面 2 2 b から離れたところにマイク素子 2 1 が位置しているが、マイク素子 2 1 の集音面 2 1 a がマイクアダプタ 2 2 の内周面 2 2 b と同じ高さ、つまり副管 4 の内周面 4 b と一致するように設けられていてもよい。

【0021】

管楽器 1 の吹奏によって生じた音波は、主管 3 及び副管 4 内を伝搬する。主管 3 の管路 1 3 及び副管 4 の管路 1 2 には音の周波数に応じた複数の定在波が生じる。各定在波の節（音圧の節）の位置は、音程によって異なる。そのため、管楽器 1 においては、音程によって異なる複数の定在波に共通する節が、主管 3 の開口及び副管 4 の開口とそれぞれ一致するように、主管 3 及び副管 4 の管路長が設定されている。

本実施形態では、副管 4 内に生じる複数の定在波に共通する節に略一致するようにマイク素子 2 1 が設けられている。

【0022】

音程によって定在波の周波数が異なるため、各定在波の節における音量がそれぞれ違ってくるが、各定在波の節のうち互いに一致する節では、音程ごとの音量のバラつきが軽減する。そのため、マイク素子 2 1 の位置は、音程に応じて周波数の異なる複数の定在波に共通する節に近いほどよい。これによって、全ての音程について共通する節という同じ条件で集音できることから、音程の違いによる音量ムラのない状態で集音することが可能となる。

【0023】

また、マイク素子 2 1 は、管楽器 1 の演奏時の姿勢において、演奏者から見て副管 4 の内周面 4 b における上側に設けられていることが好ましい。ここで、内周面 4 b の上側とは、副管 4 の径方向で主管 3 とは反対側となる位置である。この位置にマイク素子 2 1 を

配置するのは、奏者の息に含まれる水蒸気によって生じる結露の影響を受けにくくするためである。すなわち、マイク素子 21 の位置は、上記結露の影響を受けにくい位置であれば、上述した位置に限らない。

【0024】

本実施形態では、マイクロフォン 20 として小型の ECM（エレクトレットコンデンサマイクロフォン）を使用しているが、これに限らない。ダイナミック型やシリコンマイク等、別方式のマイク、センサを用いてもよい。

【0025】

マイクロフォン 20 は、図 2 及び図 3 に示す第 1 ケーブル 24 を介して電源ユニット 25 に接続されている。電源ユニット 25 は、マイクロフォン 20 に電力を供給する。電源ユニット 25 は、主管 3 のうち、管楽器 1 の操作性を阻害することのない位置に設置される。電源ユニット 25 は、主管 3 の外周面のうち、主管 3 に交差する方向で、複数の音孔 11 とは反対側であって、主管 3 の軸方向において親指用音孔 14 よりも主管 3 の第二端側に設けられている。

【0026】

電源ユニット 25 には、一端側に出力端子 26 を備えた第 2 ケーブル 27（図 2）が接続されている。出力端子 26 は、不図示のアンプ・スピーカー等に接続される。マイクロフォン 20 において集音された音は、電源ユニット 25 において出力信号に変換され、アンプ・スピーカー等の音響機器を通して増幅される。

【0027】

なお、電源ユニット 25 は、バッテリーを内蔵してもよい。この場合、無線回線を使用して電源ユニット 25 をワイヤレス式にすることで、奏者が自由に動き回るような演奏スタイルが可能となる。また、電源ユニット 25 が管体 2 に対して着脱可能に構成されていてもよい。これにより、PA を使用しない場合には、管体 2 から電源ユニット 25 を取り外すことができる。

以上のようにして、本実施形態の管楽器 1 が構成されている。

【0028】

副管 4 を有する管楽器 1 は、円錐管の管楽器の共鳴特性に近似して再現できるため、円筒管の管楽器であっても、円錐管の管楽器と同様の音響特性（音色、運指法など）を得ることが可能である。その上で、さらに本実施形態では、管楽器 1 の副管 4 にマイクロフォン 20 を備える構成とした。

【0029】

以前から、楽器にマイクロフォンを備える構成についてはいくつか提案されている。

例えば、エアリード楽器や金管楽器においては、いずれの音程であっても発音源の位置が共通するため、発音源の位置（例えば、ベルの端部）に 1 箇所、マイクロフォンを設ける場合がある。しかし、マイクロフォンの集音位置が外部にも面するため、楽器の生の音だけでなく外部（PA：音響拡声装置）の音も集音してしまい、PA とのハウリングが生じることがある。

【0030】

また、トランペットのマウスピースにマイクロフォンを埋め込んだ構造もあるが、集音される音は、音道（ホーン）内における音であるため、実際にベルから発音された音を集音するものではない。さらに、エフェクターに入力することを目的としているため、実際に発音される生の音を集音する本願発明とは目的が異なる。

【0031】

上述したように、本実施形態では、副管 4 の管路出口近傍にマイクロフォン 20 を配置した。副管 4 は、いずれの音程でも共通する音響要素であり、この副管 4 の管路 12 内を伝搬する音をマイクロフォン 20 で収集するようにした。副管 4 の管路出口付近は、どの音程であっても各定在波の節に近い部分となる。そのため、全ての音程における定在波に共通する節の位置に合わせてマイクロフォン 20 を設ければ、管楽器 1 の PA やレコーディングにおいて、音量ムラが少ない安定したマイク信号を送出することができる。

【0032】

また、トランペットのマウスピースにマイクロフォンを埋め込んだ構成に比べると、副管4の管路12の出口付近に設けられている分、演奏者や聴衆に聞こえる音との音色上の差が少なくて済むという効果が得られる。

【0033】

また、本実施形態においては、管楽器1に設けるマイクロフォン20の数は1つである。そのため、複数箇所（音程によって異なる定在波の節にそれぞれ対応する位置）で集音しなくて済むため、音色の変化が生じないように集音することができる。

【0034】

さらに、副管4を有する管楽器1において、一般的に、副管4の管路径D2は、主管3の管路径D1よりも小さい。そのため、副管4の内側にマイクロフォン20を設けることで、主管3の第二端（あるいは管路13内）にマイクロフォン20を設ける場合に比べて、PAの音がマイク素子21に到達しにくくなり、ハウリング防止効果が高まる。さらに本実施形態では、副管4の管路12内にマイクロフォン20を設けてマイクロフォン20自体が外部に面しない構成となっているため、外部音響の影響を受けにくく、ハウリングの心配のない集音が可能である。

10

【0035】

上述したように、本実施形態では、副管4に対してマイクロフォン20が着脱自在に取り付けられる構成としたが、マイクロフォン20が副管4と一体に設けられた構成としてもよい。この場合は、副管4に固定されたマイクアダプタ22を取り外し、マイクロフォン20を備えていない別の管楽器1に付け替えることができる。また、マイクロフォン20を取り外した後の管楽器1には、マイク素子21を備えていないダミーマイクアダプタを取り付ける。マイクロフォン20の代わりにダミーマイクロアダプタを副管4に装着することによって、副管4の管路長を維持する。

20

【0036】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

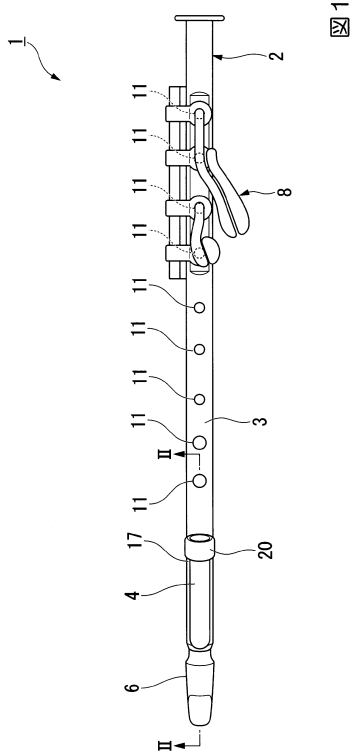
【符号の説明】

30

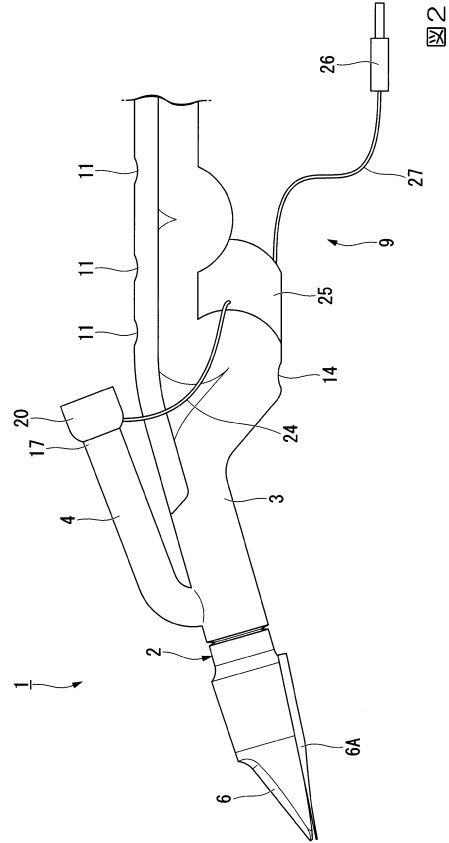
【0037】

1…管楽器、3…主管、4…副管、4b…副管の内周面、22b…マイクアダプタの内周面、17…開口端部（主管3とは反対側の端部）、17a…開口端部の開口、20…マイクロフォン、21…マイク素子、22…マイクアダプタ、D2…副管の管路径、D3…マイクアダプタの内径

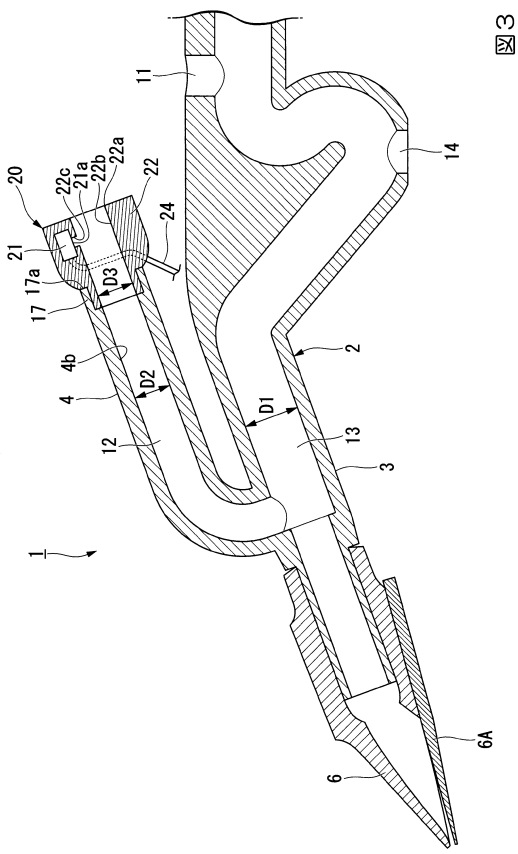
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 末永 雄一郎
静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 増田 英之
静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

審査官 大野 弘

- (56)参考文献 登録実用新案第3197607(JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| G10H | 3/12 |
| G10D | 7/08 |
| G10D | 9/00 |