(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2020-174901
(P2020-174901A)
(43)公開日　令和2年10月29日(2020.10.29)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
A61C	1/08	(2006.01)	A61C	1/08	Z	4C052
A61C	1/12	(2006.01)	A61C	1/12		

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 12 頁）

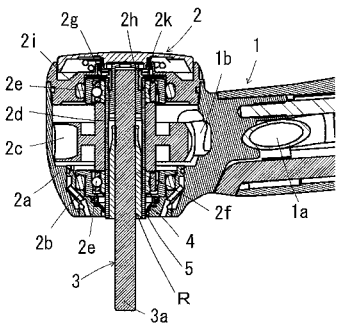
(21)出願番号　特願2019-79026(P2019-79026)
(22)出願日　平成31年4月18日(2019.4.18)

(71)出願人　000150327
株式会社ナカニシ
栃木県鹿沼市下日向７００番地
(72)発明者　東　正浩
栃木県鹿沼市下日向７００番地　株式会社ナカニシ内

Ｆターム(参考)　4C052 AA07　BB01　CC21　EE04

(54)【発明の名称】医療用切削器械用シール部材、及び、この医療用切削器械用シールを備えた医療用切削器械

(57)【要約】
【課題】医療用切削器械において、切削工具の周囲に生ずる隙間を塞ぎ、かつ惰性回転時間を短縮すること。
【解決手段】　医療用切削器械のヘッド２に装着された切削工具３の環状の隙間の部分に取り付けられて、ヘッド２の内部への異物侵入を防止するシール部材４であって、切削工具３に接触して、隙間を塞ぐ接触片４ｃが環状に形成され、環状の接触片４ｃには切削工具３が貫通する貫通穴４ｂが形成され、少なくとも接触片４ｃの切削工具３に接触する部分が弾性体で構成され、接触片４ｂが切削工具３の作動時に上昇するヘッド内部の作動気体の圧力によって外側に押し開かれ、切削工具３の不作動時には閉じて隙間を塞ぐように構成されると共に、接触片４ｃの外周部に近い領域が変形しやすく押し開きやすい形状に構成すれば良い。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
医療用切削器械のヘッドに装着された切削工具または切削工具保持具の周囲に形成される環状の隙間の部分に取り付けられて、前記ヘッドの内部への異物侵入を防止する医療用切削器械用シール部材であって、
前記切削工具または前記切削工具保持具に接触して、前記隙間を塞ぐ接触片が環状に形成され、環状の前記接触片には前記切削工具または前記切削工具保持具が貫通する貫通穴が形成され、少なくとも前記接触片の前記切削工具または前記切削工具保持具に接触する部分が弾性体で構成され、前記接触片が前記切削工具の作動時に上昇する前記ヘッドの内部の作動気体の圧力によって外側に押し開かれ、前記切削工具の不作動時には閉じて隙間を塞ぐように構成されると共に、前記接触片の外周部に近い領域が変形しやすく押し開きやすい形状であることを特徴とする医療用切削器械用シール部材。
【請求項２】
前記接触片の外周部に近い領域の剛性が、その他の領域に比べて低いことを特徴とする請求項１記載の医療用切削器械用シール部材。
【請求項３】
前記接触片の断面形状が、前記切削工具または前記切削工具保持具に接触する部分に近くなるほど厚みが厚くなるテーパー状であることを特徴とする請求項２に記載の医療用切削器械用シール部材。
【請求項４】
前記接触片の断面形状が、外周部に近い領域で前記接触片の厚みが最小となる請求項１～２に記載の医療用切削器械用シール部材。
【請求項５】
前記接触片の断面形状が、外周部に近い領域に少なくとも１本以上のスリットが設けられている請求項２に記載の医療用切削器械用シール部材。
【請求項６】
前記接触片の断面が、前記切削工具または前記切削工具保持具と直交する線に対して、押し広げられる方向に角度を為すように形成されていることを特徴とする請求項２～５に記載の医療用切削器械用シール部材。
【請求項７】
前記接触片の前記貫通穴の内径が、接触する前記切削工具または前記切削工具保持具の外径よりも小さく、前記医療用切削器械への取り付け時に、前記切削工具または前記切削工具保持具と直交する線に対して、押し広げられる方向に角度を為すように形成されていることを特徴とする請求項２～５に記載の医療用切削器械用シール部材。
【請求項８】
前記接触片の前記切削工具または前記切削工具保持具に接触する部分の断面形状が、半円状であることを特徴とする請求項２～５のいずれかに記載の医療用切削器械用シール部材。
【請求項９】
請求項１～請求項８に記載の医療用切削器械用シール部材を備えたことを特徴とする医療用切削器械。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、歯科や外科診療に用いる医療用切削器械において、使用時に医療用切削器械のヘッド内部へと異物が侵入することを防止するために使用される医療用切削器機用シール部材と、このシール部材を備えた医療用切削器械に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
例えば歯科の診療においては、ヘッドにダイヤモンドポイントバーやカーバイドバーあ

るいはファイルやリーマ等の切削工具を装着したエアータービンハンドピースやマイクロモータハンドピース等の各種の切削器械が使用されている。この種の切削器械では、回転する切削工具および切削工具保持具とその周辺に位置する構成部材との間に環状の隙間があり、使用時にはこの隙間から切削で生じた歯の粉や唾液、血液等の異物が侵入してヘッドの内部が汚染される可能性がある。特に、エアータービンハンドピースにおいては、作動気体の供給が停止した後もローターが慣性力によって惰性回転し、これによりヘッド内部の空気が排出されてヘッド内部が負圧になるため、異物が侵入しやすいと言われている。以下、切削工具と切削工具保持具ならびにそれらと一体となり回転する部材を総称として回転軸なる用語を用いる場合がある。

【０００３】

このため、切削器械は使用後に洗浄され、更にオートクレーブ等による滅菌処理が行われるが、この処理は操作が煩雑である上に、高温の高圧蒸気によって器械の劣化が生ずるという問題がある。また汚染物質である上記の異物が、作動媒体供給用のチューブに侵入し、更に制御ユニットにまで達することがあり、チューブやユニットの滅菌処理は切削器械以上に困難であると共に、処理によってこれらの機器類を劣化させてしまうという問題が生ずる。この汚染を防ぐにはシール部材によって上記の隙間を無くせばよいが、回転軸は１分間に数万回転あるいは数十万回転という高速回転が普通であるため、シール部材が回転軸に接触する部分は摩擦による発熱に耐えられないと考えられていた。

【０００４】

このため、例えば実公昭６０－７６９２号公報（特許文献１）には、シール部材を備えた防塵カバーをヘッドの先端に設け、回転軸が撓んだ場合にはシール部材が共に回転して摩耗しないようにしたものが提案されている。また、実公平７－３７６０５号公報（特許文献２）には、回転軸の先端部分にディスクを設けてその遠心力で異物を排除し、ヘッド内まで異物が侵入しないようにしたものが提案されている。しかしながら、これらは隙間が完全に塞がれるわけではなく、異物侵入を防止するには不十分な構成であった。

【０００５】

更に、特許第３７９５７２２号公報（特許文献３）では、回転軸に接触するシール部材を設けることが提案されている。この中で、接触する部分に近くなるほど厚みが薄くなるテーパー状の断面形状が提案されているが、この様な形状では接触が解除された際に形成される回転軸との隙間が小さく、切削工具先端にラジアル方向の負荷が掛かった際にシール部材が高速回転する軸に接触し、摩耗する危険性がある。また、隙間が小さい場合、隙間を通過する空気に対する流動抵抗が大きくなるため、流量が少なくなる。エアータービンハンドピースの場合、この通過する空気を用いて高速回転するベアリングを冷却するのが一般的であり、冷却性能の悪化ひいてはベアリング寿命の低下が起こりうる。上記のことから、エアータービンハンドピースのシール部材の断面形状としては不適切であると考えられる。

【０００６】

上記の例はいずれも惰性回転を含む切削器械使用時の異物の浸入をいかに抑制するかに関するものである。惰性回転による異物の侵入を抑制するには、惰性回転時間を短くすることも対策として有効であり、この様な考え方のもと、いくつかの構成が提案されている。例えば特開平９－１０８２３９号公報（特許文献４）には、作動用の給気がオフされた瞬間に排気孔を閉じてタービンの惰性回転による吸引を防止するようにしたものが提案されているが、弁の動作遅れなどによって吸引が生ずる可能性があり、また弁を必要とするため構造が複雑になり、故障しやすくなるという問題点が考えられる。同様に排気孔への吸引を防止するために、回転軸近傍の領域と排気孔を連通させたものも提案されているが、これもタービンの惰性回転による吸引を完全に防止することは困難と考えられる（例えば米国特許第５８０７１０８号明細書（特許文献５）参照）。

【０００７】

前述の特許第３７９５７２２号公報において、シール部材を用いて惰性回転時間を短縮することが言及されている。シール部材により惰性回転時間を短縮しようとすると、切削

工具の不作動時に回転軸へシール部材が強く押し付けられる設計にしなければならない。このような設計は高い制動力が期待できる反面、高い駆動空気圧でなければ解除されないため、切削工具の回転開始時には回転を妨げる抵抗になり、さらにこの意図しない接触によりシール部材の摩耗が促進され、耐久性が損なわれる恐れがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】実公昭６０－７６９２号公報

【特許文献２】実公平０７－３７６０５号公報

【特許文献３】特許第３７９５７２２号公報

【特許文献４】特開平９－１０８２３９号公報

【特許文献５】米国特許第５８０７１０８号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

この発明はこれらの点に着目し、シール部材の配置と形状に改良を加えて切削工具または切削工具保持具の周囲に生ずる隙間を塞ぎ、かつ惰性回転時間を短縮することで上記の諸問題を解決することを目的としてなされたものである。なおこの発明は、歯科用だけでなく外科用や口腔外科用を含む一般医療用切削器械にも適用できる。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記の課題を解決するために、この発明では、医療用切削器械のヘッドに装着された切削工具または切削工具保持具の周囲に形成される環状の隙間の部分に取り付けられて、前記ヘッドの内部への異物侵入を防止する医療用切削器械用シール部材であって、切削工具または切削工具保持具に接触して上記隙間を塞ぐ接触片を上記シール部材に環状に形成し、少なくとも上記接触片の切削工具または切削工具保持具に接触する部分を弾性体で構成すると共に、上記接触片が、切削工具の作動時に上昇するヘッド内部の作動気体の圧力によって外側に押し開かれて切削工具または切削工具保持具から離れ、切削工具の不作動時には閉じて上記隙間を塞ぐように構成している。このような構成により、切削工具の作動中は隙間から出る気体によって汚染物質のヘッド内への侵入が防止され、切削工具が作動していない時はシール部材によって隙間が塞がれるので汚染物質がヘッド内に侵入することはない。更に、シール部材の接触により切削工具または切削工具保持具の回転が妨げられるため、惰性回転時間を短縮することができる。

【００１１】

また上記のシール部材は、接触片の断面形状を、外周部に近い領域が変形しやすく押し開きやすい形状としている。このような構成により、低い圧力から押し開かれるため、起動時に起こる意図せぬ摩耗を避けることができ、シール部材を長寿命化させることができる。更に、シール部材の外周部に近い領域を中心として接触片が押し開かれるため、作動時における接触片と回転軸の隙間を大きくすることができ、切削工具先端にラジアル方向の負荷が掛かった際に接触片が高速回転する軸に接触して摩耗する危険性を低減することができる。これらの結果、長期間に渡って汚染物質のヘッド内への侵入を抑制することが可能になる。

【発明の効果】

【００１２】

以上の説明から明らかなように、この発明では、医療用切削器械のヘッドに装着された切削工具または切削工具保持具の周囲に環状の隙間が形成される部分にシール部材を設け、切削工具または切削工具保持具に接触して上記隙間を塞ぐ接触片を上記シール部材に環状に形成し、少なくとも上記接触片の切削工具または切削工具保持具に接触する部分を弾性体で構成すると共に、上記接触片が、切削工具の作動時に上昇するヘッド内部の作動気体の圧力によって外側に押し開かれて切削工具または切削工具保持具から離れ、切削工具

の不作動時には閉じて上記隙間を塞ぐように構成している。このような構成により、切削工具の作動中は隙間から出る気体によって汚染物質のヘッド内への侵入が防止され、切削工具が作動していない時はシール部材によって隙間が塞がれるので汚染物質がヘッド内に侵入することはない。更に、シール部材の接触により切削工具または切削工具保持具の回転が妨げられるため、惰性回転時間を短縮することができる。

従って、比較的簡単な構造によって隙間を塞いで汚染物質の侵入を防止でき、汚染物質がチューブや制御ユニットに侵入する可能性も減らすことができる。

【００１３】

また上記のシール部材は、接触片の断面形状を、外周部に近い領域が変形しやすく押し開きやすい形状であるとしている。このような構成により、低い圧力から押し開かれるため、起動時の不要な摩擦を避けることができ、シール部材を長寿命化させることができる。また、シール部材の外周部に近い領域を中心として接触片が押し開かれるため、作動時における接触片と回転軸の隙間を大きくすることができ、ラジアル方向に負荷が掛かったときに接触片が高速回転する軸に接触して摩耗する危険性を低減することができる。これらの結果、長期間に渡って汚染物質のヘッド内への侵入を抑制することが可能になる。

【００１４】

エアータービンハンドピースでは、切削工具または切削工具保持具の周囲に環状に形成される隙間を通過する空気を用いて高速回転するベアリングを冷却するのが一般的であり、接触片と回転軸の隙間が大きければ冷却空気量を多くすることができ、冷却不足によるベアリング損傷の危険性を低減できる。また、前述の隙間による流動抵抗は、エアータービンハンドピースの出力特性に影響を及ぼすため、作動中に隙間の大きさが大きく変動しない方が好ましい。本構成では、低い圧力から接触片が押し開かれるため、出力特性の面でも優れている。

【００１５】

また、この発明を医療用エアータービンハンドピースに適用したものでは、例えば歯科診療などにおける感染の可能性が大幅に低減され、診療時の安全性が向上する。

【００１６】

さらに、この発明を医療用エアータービンハンドピースに適用したものでは、術者が切削工具の回転停止動作を行ってから停止するまでの時間が大幅に短縮されるため、例えば歯科診療などにおける治療効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】実施の形態１に係る医療用切削器械であるエアータービンハンドピースのヘッドの断面図である。

【図２】実施の形態１に係るシール部材の断面図である。

【図３】実施の形態１に係る医療用切削器械の動作説明図である。

【図４】実施の形態２に係るシール部材の断面図である。

【図５】実施の形態３に係るシール部材の断面図である。

【図６】実施の形態４に係るシール部材の断面図である。

【図７】実施の形態５に係るシール部材の断面図である。

【図８】実施の形態６に係るシール部材の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

（実施の形態１）

実施の形態１について説明する。図１は、医療用切削器械であるエアータービンハンドピースにこの発明を適用した例におけるヘッドの断面図である。図２は、シール部材の断面図である。図３は、動作状態の説明図であり、シール部材の位置を拡大した断面図である。尚、図３において、動作時と定時を解り易く示す為に、左側を停止時の状態で示し、右側を動作時の状態で示してある。これらの各図において、１はハンドピース本体、２は本体１の先端部分に設けられているヘッド、３は切削工具、４は医療用切削器械用シール

部材（以下、シール部材）である。

【００１９】

ヘッド２は、ハウジング２ａ及び２ｂの内部に、エアータービンとなる複数のタービンブレード２ｃ（以下、ブレード２ｃ）と切削工具保持具２ｆを備えたスピンドル２ｄをベアリング２ｅを介して支持している。切削工具保持具２ｆには、保持機構とともに保持を解除するプッシャー２ｇならびにプッシャーの脱落を防ぐ固定ネジ２ｈが含まれる。これにシャフト３ａを支持された切削工具３がヘッド２から外部に突出している。ハンドピース本体１には、作動気体である高圧エアーの供給ダクト１ａと排気ダクト１ｂ等が備えられている。

【００２０】

ここで、図１に示すように、供給ダクト１ａは、高圧エアーをヘッド２の内部のブレード２ｃの回転空間へと供給するものである。また、排気ダクト１ｂは、ブレード２ｃの回転空間から高圧エアーをハンドピース１の外部に導くものである。供給ダクト１ａにより供給された高圧エアーは、排気ダクト１ｂか後述する隙間５より、ヘッド２の外部に排出される。

また、この明細書においては、切削工具保持具２ｆを含むスピンドル２ｄとベアリング２eの内輪ならびに切削工具３から構成される、スピンドル２ｄと一体となって回転する部材一式を総称して回転軸Ｒと呼ぶ。上記の通り、回転軸Ｒは、エアータービンを備え、高圧エアーの作用により回転する。

【００２１】

尚、スピンドル２ｄの外殻は、下方に向く開口を有する筒体２ｋである。筒体２ｋは、内部に切削工具保持部２ｆを収容し、外周部にブレード２ｃとベアリング２ｅを取付けることで、スピンドル２ｄが構成される。筒体２ｋの下方に向く開口から、工具保持部２ｆに保持された切削工具３のシャフトが突出する。

以上、これらの構成と動作は周知のハンドピース１と基本的に変わらないので、これ以上の説明は省略する。

【００２２】

スピンドル２ｄの先端はハウジング２ａ及び２ｂの下面、すなわち切削工具３の突出部分まで延びている。そして、ハウジング２ａとスピンドル２ｄとの間には環状の隙間５が形成されている。シール部材４は、例えばゴム成形品であって、図２に示すような浅い有蓋円筒状であり、外周部には断面が角形または円形の係合部４ａが設けられ、また蓋に相当する部分の中央には切削工具３またはスピンドル２ｄが通る貫通穴４ｂが開口し、その開口の周縁は回転軸Ｒに接触する接触片４ｃとなっている。シール部材４の接触片４ｃは、係合部４ａに近い領域を中心として変形するよう設計されており、その断面は回転軸に接触する部分に近くなるほど厚みが厚くなるテーパー状となっている。

【００２３】

つまり、シール部材４は、リング状の係合部４ａが外周部を形成し、この係合部４ａからリング中心に向かって伸びる接触片４ｃが設けられる。接触片４ｃに囲まれた開口は、貫通穴４ｂとなる。また、接触片４ｃの断面形状は、リング状の係合部４ａの中心に近づくにつれて、つまり、回転軸Ｒに接触する部分に近づくほど、厚さが増すテーパー状となっている。

また、接触片４ｃは、係合部４ａのリング中心側であって、上側の位置に接続し、そこからリング中心に向かって斜め下方向に向いて伸びている。具体的には、本実施の形態の場合、シール部材４の接触片４ｃの断面の中心を通る直線Ｓ１が、回転軸Ｒの回転中心を示す直線Ｍと直交する線Ｌに対して、押し広げられる方向に約５～３０°の角度θ１を為すように形成されている。

【００２４】

つまり、接触片４ｃの係合部４ａ側である外周部に近い領域が、変形しやすく、押し開きやすい形状となっている。これは、接触片４ｃの形状を、上記のようにテーパー形状にすることで、係合部４ａ側である外周部に近い領域の剛性が、その他の領域の剛性と比べ

て、低くなるためである。
尚、この明細書においては、「テーパー状」の語を一方の面が他方の面に対して相対的に傾斜して厚みが変化する状態の意味で使用している。また、図２及び図５の上から下方向は、ヘッド２の内側から外側方向の向きと一致する。
【００２５】
このようなシール部材４に対応して、例えばハウジング２ａにおけるスピンドル２ｄとの隙間を形成する部分に係合溝２ｊがリング状に形成されている。この係合溝２ｊは、シール部材４の係合部４ａが係合することで、シール部材４が取り付けられる部位である。シール部材４は、係合溝２ｊに取り付けられた状態において、回転軸Ｒを構成する筒体２ｋの表面に、接触片４ｃが密着する。
つまり、シール部材４が隙間５を塞ぐ。なお、上記の係合溝２ｊは、キャップ２ｉとスピンドル２ｄの隙間が形成される部分や、ベアリング２ｅの外輪とスピンドル２ｄとの隙間が形成される部分に設けられてもよい。
【００２６】
図１では、シール部材４は接触片４ｃが回転軸Ｒに密着して隙間５を塞いでいるが、隙間５を塞ぐ形態はこれに限定されるものではない。例えば、シール部材４がキャップ２ｉに設けられた係合溝２ｊに取り付けられ、ベアリング２ｅの内輪やプッシャー２ｇ、固定ネジ２ｈなどのスピンドル２ｄと一体となって回転する部材に接触し、隙間を塞ぐ形など、様々な形態が考えられる。
このように、シール部材４の取り付け位置や隙間５を塞ぐ形態は、ヘッド２の形状などに応じて適宜選択すればよい。
【００２７】
実施の形態において、上述のようにハンドピース１及びシール部材４を構成することで、次のように動作する。
まず、ヘッド２の内部に、供給ダクト１ａから作動気体である高圧エアーが供給されると、高圧エアーをブレード２ｃが受けることで、スピンドル２ｄと切削工具３が高速で回転する。
この作動時には、高圧エアーの大部分は、排気ダクト１ｂを経て回収されるが、ヘッド２の内部の圧力が高くなるため、エアーの一部は、ベアリング２ｅ等の隙間からヘッド２の内部から外部へ放出される方向に流れ、回転軸Ｒに接触している接触片４ｃを外側に押し開き、図３の右側に矢印Ｙで示すように隙間５の部分から外部に放出され続ける。
このため、接触片４ｃは回転軸Ｒから僅かに離れて直接には接触しない状態となり、接触による損耗は全く発生しなくなる。しかも、この回転軸Ｒと接触片４ｃとの間の隙間からはエアーが噴出するので、切削によって生じた歯の粉や血液などの異物がヘッド２内に侵入することはない。
【００２８】
また、エアーの供給を止めて作動を停止させた場合（不作動時）には、接触片４ｃは元の形状に戻って上記の隙間が塞がれるので、作動停止中に汚染物質がヘッド２内に侵入することはなく、更に回転軸Ｒと接触片４ｃとの接触により、エアーの供給を止めてから実際に切削工具３が停止するまでの時間が短縮されるという効果も得られる。
【００２９】
以上のように、図２に示すシール部材４の接触片４ｃの断面は、回転軸Ｒに接触する部分に近くなるほど厚みが厚くなるテーパー状で成形されている。接触部から離れた、厚みが薄く剛性が低い部分を支点として押し広げられるため、シール部材４の接触片４ｃと回転軸Ｒにより形成される隙間も大きくすることができる。
【００３０】
これにより、隙間から流出する高圧エアーの流量、エアータービンの回転特性への影響を最小限に留めることが可能になる。また、隙間が大きくなることで、切削工具３にラジアル方向の切削負荷が掛かった際に発生する、シール部材４の接触片４ｃと回転軸Ｒの意図せぬ接触による摩耗を防ぐ効果も期待される。

更に、先端が厚いため、制動時にブレーキを因り確実に密着できるため、安定的に制動力を発揮させることができる。

【００３１】

また、シール部材４の接触片４ｃの断面が、回転軸Ｒと直交する線Ｌに対して、押し広げられる方向に約５～３０°の角度を為すように形成されているので、ヘッド２の内部の内圧が低い状態の時から開き始めるため、起動時の不要な摩擦を避けることができ、ブレーキの長寿命化が期待できる。

ここで言う、ヘッド２の内部の内圧が低い状態とは、ヘッド２の内部に高圧エアーが供給されはじめて、回転軸Ｒの回転数が上昇過程であり、安定した回転数で回転する前の状態や、高圧エアーの供給が停止し、回転軸Ｒの回転数が徐々に減少していく過程の状態である。

【００３２】

以下、実施の形態２～実施の形態６について説明する。尚、実施の形態２～実施の形態６は、シール部材４の変形例であり、実施の形態１と同様に、ハンドピース本体１に設けられるものである。従って、実施の形態２～実施の形態６の説明において、ハンドピース本体１の説明は省略する。

【００３３】

（実施の形態２）

図４を用いて、実施の形態２を説明する。図４は、シール部材１４の断面を示す。

図４に示すシール部材１４は、接触片１４ｃの断面は係合部１４ａに近い領域で接触片の厚みが最小となるように成形されている。つまり、接触部から離れた、厚みが薄く剛性が低い部分を支点として押し広げられるため、シール部材の接触片と回転軸Ｒにより形成される隙間も大きくすることができる。

【００３４】

この様に構成することで、隙間から流出する高圧エアーの流量、回転軸Ｒの回転特性への影響を最小限に留めることが可能になる。また、隙間が大きくなることで、切削工具にラジアル方向の切削負荷が掛かった際に発生する、シール部材１４の接触片１４ｃと回転軸Ｒの意図せぬ接触による摩耗を防ぐ効果も期待される。

【００３５】

（実施の形態３）

次に、図５を用いて、実施の形態３を説明する。図５は、シール部材２４の断面を示す。尚、図５は、シール部材２４の半分の部分を示している。

図５に示すシール部材２４は、接触片２４ｃの係合部２４ａ側に少なくとも１本以上のスリット２４ｄを設け、スリットの位置を支点としてシール部材が開閉しやすく構成されている。つまり、支点と接触部の距離を大きくできるため、シール部材２４の接触片と回転軸により形成される隙間も大きくすることができる。

【００３６】

この様に構成することで、隙間から流出する高圧エアーの流量、回転軸Ｒの回転特性への影響を最小限に留めることが可能になる。また、隙間が大きくなることで、切削工具にラジアル方向の切削負荷が掛かった際に発生する、シール部材２４の接触片２４ｃと回転軸Ｒの意図せぬ接触による摩耗を防ぐ効果も期待される。

【００３７】

（実施の形態４）

次に、図６を用いて、実施の形態４を説明する。図６は、シール部材３４の断面を示す。

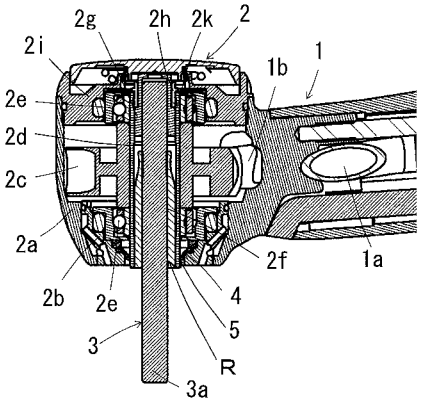
図６に示すシール部材３４は、接触片３４ｃの断面の中心を通る直線Ｓ２が、回転軸Ｒの回転中心を示す直線Ｍと直交する線Ｌに対して、押し広げられる方向に約０～５°の角度θ２をなすように形成されている。

この様に構成することで、シール部材３４の接触片３４ｃが元の形状に戻ろうとする力が強くなるため、回転軸Ｒへ密着させることができ、より確実に汚染物質の侵入抑制なら

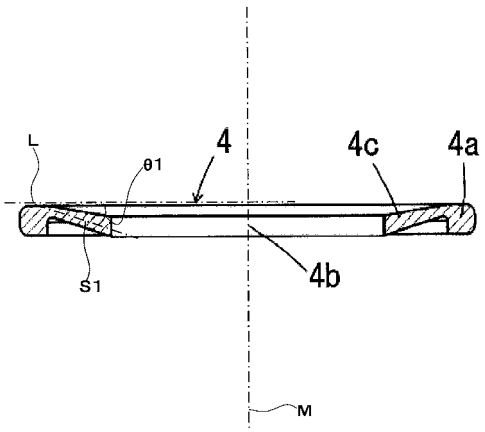
びに惰性回転時間の短縮を実現することができる。
【００３８】
（実施の形態５）
次に、図７を用いて、実施の形態５を説明する。図７は、回転軸Ｒの筒体２ｋにシール部材４４が接触した状態の断面を示す。
図７に示すシール部材４は、接触片４４ｃの回転軸Ｒに接触する部分の径が、接触する回転軸Ｒの径よりも小さく、取り付け時に、回転軸Ｒと直交する線Ｌに対して、押し広げられる方向に約０～３０°の角度を為す構成である。
【００３９】
この様に構成することで、シール部材４４の接触片４４ｃが元の形状に戻ろうとする力が強くなるため、回転軸Ｒへ密着させることができる。これにより、よりヘッド２の内部への汚染物質の侵入抑制ならびに惰性回転時間の短縮を実現することができる。
また、本構成の副次的な作用として、シール部材４４の接触部の寸法を高い寸法精度で作成する必要がないため、製造コストを下げることができるという利点もある。
【００４０】
（実施の形態６）
次に、図８を用いて、実施の形態６を説明する。図８は、シール部材５４の断面を示す。
図８に示すシール部材５４は、接触片５４ｃの回転軸Ｒに接触する部分の断面が半円状を為す構成である。
このように構成することで、接触片５４ｃと回転軸Ｒのなす角がばらついた場合においても、安定的に接触片５４ｃを回転軸Ｒに密着させることができ、より確実に汚染物質の侵入抑制ならびに惰性回転時間の短縮を実現することができる。
尚、本実施の形態では、接触片５４ｃの断面形状が半円状の形態を示したが、断面の外形状が曲面で構成されていれば、本実施の形態の効果を奏する。
【００４１】
以上の各実施の形態におけるシール部材４，１４，２４，２４，４４，５４は、例えばゴム成形品であるが、適宜の様々な弾性材料を用いることができる。また、シール部材４，１４，２４，２４，４４，５４の材料が柔軟なものであれば、ヘッド２の内部圧力によって外側に押し開かれやすくなる。つまり、ヘッド２の内側と外側の圧力差が小さくて外側への押し開きが少なく、接触が生ずるような場合であっても、接触圧力が小さくなるので、上記の損耗防止の効果がより確実となる。なお、材料がゴム系の場合でも、オートクレーブ等の滅菌処理に耐えられる材質の方がよい。例えば、シリコーンゴム、フッ素ゴム、パーフロロ系ゴム、ＥＰＤＭ（エチレン・プロピレンゴム）、Ｈ－ＮＢＲ（水素化ニトリルゴム）等を用いることが望ましい。
【００４２】
また、シール部材４，１４，２４，２４，４４，５４は、少なくとも接触片４ｃ，１４ｃ，２４ｃ，２４ｃ，４４ｃ，５４ｃの貫通穴４ａの部分、すなわち切削工具３やスピンドル２ｄに接触する部分を、例えば、４フッ化エチレン樹脂やパリレン樹脂等の摩擦係数の低い材料でコーティングし、あるいは摩擦係数の低い材料、例えば含油ゴムや４フッ化エチレン入りゴム等で形成してもよく、回転軸Ｒと接触した際の摩耗防止の効果が高くなる。
【符号の説明】
【００４３】
１　ハンドピース本体
１ａ　供給ダクト
１ｂ　排気ダクト
２　ヘッド
２ａ　ハウジング
２ｂ　ハウジング

２ｃ　ブレード
２ｄ　スピンドル
２ｅ　ベアリング
２ｆ　切削工具保持具
２ｇ　プッシャー
２ｈ　固定ネジ
２ｉ　キャップ
２ｊ　係合溝
３　切削工具
３ａ　シャフト
４，１４，２４，２４，４４，５４　シール部材
４ａ，１４ａ，２４ａ，２４ａ，４４ａ，５４ａ　係合部
４ｂ　貫通穴
４ｃ，１４ｃ，２４ｃ，２４ｃ，４４ｃ，５４ｃ　接触片
４ｄ　スリット
５　隙間

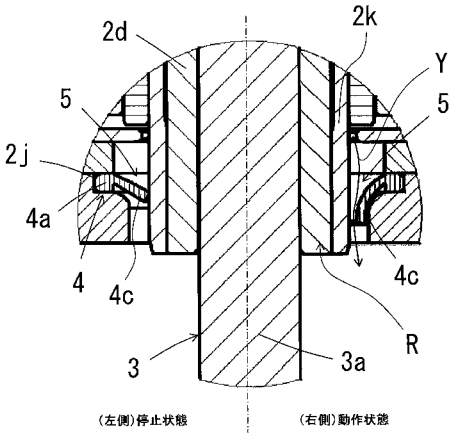
【図１】



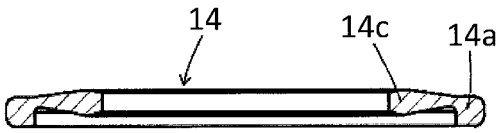
【図２】



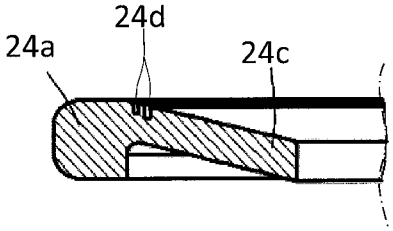
【図３】


2d
2k
Y
5
5
2j
4a
4
4c
4c
3
3a
R
(左側)停止状態
(右側)動作状態

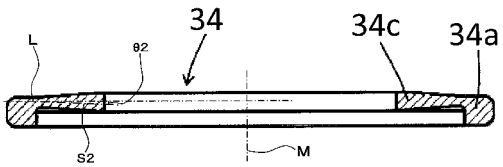
【図４】


14
14c
14a

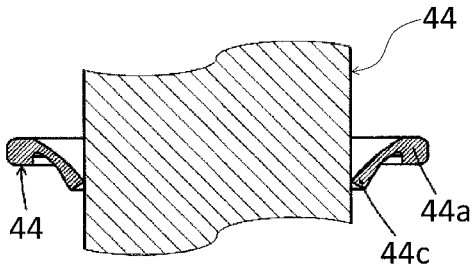
【図５】


24a
24d
24c

【図６】


L
θ2
34
34c
34a
S2
M

【図７】



【図８】

