

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6850577号  
(P6850577)

(45) 発行日 令和3年3月31日(2021.3.31)

(24) 登録日 令和3年3月10日(2021.3.10)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>FO1D 15/06 (2006.01)</b>	FO1D 15/06
<b>A61C 1/05 (2006.01)</b>	A61C 1/05 A
<b>FO1D 1/02 (2006.01)</b>	FO1D 1/02
<b>FO1D 5/14 (2006.01)</b>	FO1D 5/14

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-190707 (P2016-190707)	(73) 特許権者	000141598 株式会社吉田製作所 東京都墨田区江東橋1丁目3番6号
(22) 出願日	平成28年9月29日(2016.9.29)	(74) 代理人	100069420 弁理士 奈良 武
(65) 公開番号	特開2018-53806 (P2018-53806A)	(72) 発明者	長谷川 健嗣 東京都墨田区江東橋1-3-6株式会社吉田製作所内
(43) 公開日	平成30年4月5日(2018.4.5)	審査官	中村 大輔
審査請求日	令和1年8月19日(2019.8.19)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エアタービンハンドピースとそのヘッド部におけるタービンロータの回転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部にタービン室を形成するとともに該タービン室内に軸受手段を介して回転自在にタービンロータが設けられたヘッド部と、

該ヘッド部に連設され術者に把持されるネック部と、

該ネック部の後方に連設されたグリップ部とを備え、

かつ前記タービンロータを駆動するためにエア供給口から給気するエア供給管路および給気にて前記タービンロータを回転した後に排気口から排気する排気管路を備えたハンドピースであって、

前記ヘッド部のタービンロータは、切削工具を着脱自在に装着される回転軸およびタービンブレード部を具備するとともに前記タービンブレード部は、下面の円盤部と該円盤部の中心軸に対して半径方向に等間隔に一体的に配設された複数のブレードから構成され、

さらに、前記タービンブレード部の各ブレードは、前記タービンロータの回転方向に凸面部を有する横断面形状が略三日月状の形態に前記円盤部の上側に立設されるとともに各ブレードの前記凸面部とは反対側の背面部において、

各ブレードの高さの略1/2の位置の下方の背面部を、隣接する回転方向後方のブレードの立設基部方向に徐々に後退面とする湾曲面部を形成することにより、

前記エア供給口からの給気を受圧する受圧部を設け、

前記受圧部の形状としては、各ブレードの立設基部間の間隔底部をR状に加工形成することに加えて、各ブレードの回転方向間の隣接部を上面より底部方向にR状に加工形成す

10

20

ることにより構成したことを特徴とするエアタービンハンドピース。

【請求項 2】

前記ヘッド部のタービンロータを構成する前記タービンブレード部の各ブレードは、前記円盤部の下側に立設するとともに各ブレードの背面部にエア供給口からの給気を受圧する前記受圧部を設けることにより構成したことを特徴とする請求項 1 記載のエアタービンハンドピース。

【請求項 3】

前記該各ブレードの先端近傍かつ外周近くは、回転方向と反対の方向に後退し、さらにその先端と外周面とが面取りの種類を問わず：C、円、楕円または放物線で結ばれたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のエアタービンハンドピース。

10

【請求項 4】

前記該各ブレードの先端近傍かつ外周近くは、回転方向と反対の方向に後退し、そのブレードの付け根から半径方向に伸びた第 1 の面と回転方向と反対の方向に後退した第 2 の面とは円、楕円または放物線で結ばれたなだらかな面を構成しつつ、先端（外周面）は、「凸面」および「背面部」に対しても円、楕円または放物線で結ばれたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のエアタービンハンドピース。

【請求項 5】

チャンバをタービン室の構成要素とし、該チャンバ内に軸受手段を介して回転自在にタービンロータを設けることにより前記ヘッド部を構成したことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のエアタービンハンドピース。

20

【請求項 6】

前記請求項 1 ~ 5 いずれか 1 項記載のエアタービンハンドピースにおいて、前記排気管路に、還流入口としての一端を開口するとともにその他端としての排気出口を前記タービン室に開口する排気の還流管路を形成し、前記エア供給管路のエア供給口径を  $D_0$  とし、還流出口の口径を  $D_1$  とするとき、当該還流管路の前記還流出口の口径を、 $D_0 : D_1 = 1 : 0.69 \sim 0.92$  として設定して構成し、かつ当該還流管路の前記還流出口を、前記エア供給口と前記排気出口との間における前記エア供給口近傍のタービン室に開口することにより構成したことを特徴とするエアタービンハンドピース。

30

【請求項 7】

前記エア供給管路のエア供給口径を  $D_0$  とし、前記還流出口の口径を  $D_1$  とするとき、前記還流出口の口径を、 $D_0 : D_1 = 1 : 0.77$  として設定して構成し、かつ当該還流管路の前記還流出口を、前記エア供給口と前記排気出口との間における前記エア供給口近傍のタービン室に開口することにより構成したことを特徴とする請求項 6 記載のエアタービンハンドピース。

【請求項 8】

前記請求項 1 ~ 5 いずれか 1 項記載のエアタービンハンドピースにおいて、前記タービンロータを駆動するエア供給管路を介してエア供給口から給気するエアを、前記タービンロータのタービンブレード部の各ブレードの受圧面部にて受圧しつつタービンロータを回転することを特徴とするエアタービンハンドピースのヘッド部におけるタービンロータの回転方法。

40

【請求項 9】

前記請求項 3 記載のエアタービンハンドピースにおいて、前記タービンロータを駆動するエア供給管路を介してエア供給口から給気するエアを、前記タービンロータのタービンブレード部の各ブレードの受圧面部にて受圧しつつタービンロータを回転するとともに各ブレードの面取部を介して、前記タービンロータを回転した後の排気を、前記排気管路の排気口から排気することを特徴とするエアタービンハンドピースのヘッド部におけるタービンロータの回転方法。

【発明の詳細な説明】

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、タービンプレード部がタービンを駆動する給気を効率良く捕え、また、捕えた空気の流れをスムーズにすることにより、ロータを効率良く、また、高トルクで回転駆動することができる医療用等に適用するエアタービンハンドピースとそのヘッド部におけるタービンロータの回転方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

医療用などに有用に適用できるエアタービンハンドピースにおける、特に3点の問題点を解決する技術発明として特許第3208345号公報(特許文献1)記載の発明が開発されている。

10

## 【0003】

当該発明が解決しようとする3点の問題点の第1は、エアタービンハンドピースにおけるノズル管(ノズル開口)の先端開口が小さい場合には、圧縮空気はタービンプレード部のタービン翼に集中的に作用するが圧縮空気の噴射量が少なく、ロータを高トルクで回転駆動することが困難となる。

一方、ノズル管の先端開口が大きい場合には圧縮空気はタービンプレード部のタービン翼の比較的広い範囲に亘って噴射され圧縮空気の噴射量が多くなるが、回転トルクにあまり寄与しない無駄な空気も多くなり、この無駄な空気がロータの回転抵抗となるおそれがある。

20

## 【0004】

第2に、タービンプレード部のタービン翼の作用面は端に円弧状に延びているのみであるので、タービン翼の作用面に噴射された空気はこの作用面に沿って上方および下方(または下方)に流れるがこの空気の流れが十分にスムーズに行われず、またタービン翼の作用面から上方および下方(または下方)に流れる空気の一部がタービン翼の回転する抵抗として作用し、空気の運動エネルギーをロータの回転エネルギーに効率よく変換することができない。

## 【0005】

第3に、米国特許第3386702号公報記載の発明におけるエアタービンハンドピースは、そのロータが第1および第2のタービンプレード部を備えているが第1のタービンプレード部と第2のタービンプレード部との間に固定案内翼が配置される構成である故に、ロータを内蔵するヘッド部が大きくなる。またノズル開口は第1のタービンプレード部の上方に設けられ、上方から斜め下方に向けて駆動用の空気が噴射される構成である故に、これに関連してヘッド部が大型化し、加えて空気のエネルギーをロータの回転エネルギーに十分効率よく変換することができないという欠点も存在する。また、ヘッド部が大きくなると、臼歯の切削治療、小児の治療が困難となる。

30

## 【0006】

よって、当該発明は前記第1～第3の問題点を解決することを課題として、形態Aとして、ヘッド部のチャンバには、前記ロータのタービンプレード部に向けて空気を噴出するためのノズル開口と、噴出された空気を外部に排出するための排出口とが開口しており、タービンプレード部の円周方向に沿った弧状の前記ノズル開口の幅Wは、前記ロータの回転軸線方向の高さHの2倍以上に設定されていることを特徴とするものである。

40

## 【0007】

そしてこのハンドピースは、タービンプレード部に向けて空気を噴射するためのノズル開口の周方向の円弧幅Wがロータの回転軸線方向の高さHの2倍以上に設定され、かつこのノズル開口が周方向に長い形状になっている故に、ノズル開口から噴射される空気がタービンプレード部のタービン翼の軸線方向中央部に集中的に作用し、またノズル開口の面積も大きいので、その送給量も多く、ロータを効率良く、高トルクで回転駆動することができるとしている。

## 【0008】

50

また前記特許文献1の形態2として、ヘッド部に形成されたチャンバ内に配設され、回転軸と一体的に軸受手段を介して回転自在に支持され、該回転軸に工具が着脱自在に装着されるロータとを含み、前記ロータのタービンブレード部は、ハブ部と、このハブ部の外周面に周方向に実質上等間隔を置いて設けられた複数個のタービン翼とを有しており、各タービン翼は、前記ロータの回転方向に実質上円弧状に凸状に延びる第1の翼部と、該第1の翼部に実質上連続して、該第1の翼部から離れる方向に向けて前記ロータの回転方向後方に延びる第2の翼部とを有するエアタービンハンドピースにおいて、前記チャンバには、前記タービン翼の前記第1の翼部に向けて空気を噴出するためのノズル開口と、前記タービン翼に向けて噴出された空気を外部に排出するための排出開口とが開口しており、前記ハブ部の外周面は、上端から下端に向けて半径方向内方に凹状に円弧状に延びており、前記ノズル開口から前記タービン翼の第1翼部に噴出された空気は、前記第1の翼部によって案内されて前記回転方向後方に流れ、さらに前記第2の翼部によって案内されて前記第1の翼部から離れる方向に向けて前記回転方向後方に向けて下方に導かれ、その後前記排出開口を通して外部に排出されることを特徴とするエアタービンハンドピースが開示されている。

10

**【0009】**

そしてこの構成のハンドピースは、ロータの各タービン翼が、ロータの回転方向に実質上円弧状に凸状に延びる第1の翼部と、この第1の翼部から実質上連続してこれから離れる方向に前記回転方向後方に延びる第2の翼部とを有し、ノズル開口からの空気は、タービン翼の第1の翼部に向けて噴射される。それ故に、ノズル開口から噴射された空気は、第1の翼部の円弧状面に沿って回転方向後方に流れ、さらに第1の翼部に続く第2の翼部に沿って回転方向に導かれ、タービン翼に沿って流れる空気の流れがスムーズになる。したがって、タービンブレード部に向けて噴射された空気は、タービン翼に沿ってスムーズに流れて回転抵抗としてほとんど作用せず、ロータを効率良く回転駆動することができる。また本発明では、ハブ部の外周面が、上端から下端に向けて半径方向内方に凹状に円弧状に延びているので、ノズル開口からの空気がハブ部に作用し、ロータの回転トルクを上昇することができるとしている。

20

**【0010】**

また前記特許文献1の形態3として、前記ハブ部の上部である第1の部分の外周面は、上端から下端に向けて半径方向内方に凹状に円弧状に延び、ハブ部の下部である第2の部分の外周面は、前記ロータの回転軸線方向下方に延びていることを特徴としている。また本発明は、前記ノズル開口から噴出された空気の一部が、前記ハブ部の前記第1および第2の部分によって案内された後、前記タービン翼に導かれることを特徴としている。そしてこの構成のハンドピースは、タービンブレード部のハブ部が、ロータの半径方向内方に向けて実質上円弧状に延びる第1の部分と、この第1の部分からロータの回転方向に延びる第2の部分とを有するので、ノズル開口から噴射された空気のうちハブ部に作用する一部が、この第1の部分から第2の部分に沿ってタービン翼に導かれ、更に、このタービン翼に作用することによって、ロータの回転トルクが上昇するとしている。

30

**【0011】**

前記特許文献1の関連発明として、特許第3684643号公報(特許文献2)記載の発明が開示され同記載の発明は、給気路先端の給気口の口径に対し、排気路の入口端の排気口の口径を大きく設定し、かつ、上記給気口から排気口に至るハウジング内を周回するエア通路を、給気口から排気口側にかけて順次拡大させ、さらに、前記タービン翼を、回転軸を同一にした上下2個の接続方式とし、2個のタービンの間にはセパレーターを設けて、各タービンに対応してヘッド部チャンバ内、並びにネック部の給気路、排気路及びエア通路を2系統に分離したことを特徴とするものである。また、上記構成に加えて、タービン翼とチャンバの上下内壁面の間隙を狭くとしたことを特徴とし、特に切削工具を回転させるトルクの増大を図ったものである。

40

**【0012】**

前記において、第1タービン翼及び第2タービン翼は、回転軸の軸方向からみてタービ

50

ン翼とチャンバの上下内壁面との上下間隔を狭くとり、タービン翼に噴射された加圧空気が上下間隔の空隙によって急激に拡散することを防止し、給気速度が低下しないようにしている。また、給気路の給気口の口径に対し、ヘッドハウジングのチャンバ内を周回しエアを排気する排気口の口径を大きく設定し、上記給気口から排気口に至るエア通路を、給気路先端の給気口を起点として順次断面積を増大させ、排気口にて排気路の口径と一致するようにし、また、各タービン翼の先端部とチャンバ内左右の外周内壁面との左右間隔を、給気口より順次曲率半径を拡大させて排気口に至るようにしている。

【 0 0 1 3 】

この構成のハンドピースは、給気口から噴射された加圧空気の衝撃的圧力でタービン翼を回転させた後、チャンバの内部を、ヘッド部を上から見て時計回りに内壁面に沿って周回し排気させ、このとき、通気路であるチャンバの容積は、給気口を起点として、順次拡大してゆくの、加圧空気は急激に拡散することなく、給気速度を急速に低下させタービン翼の回転を妨げる抵抗作用を防止している。さらに、排気口においては、排気の容積を排気路と同一にしているの、給気と排気の過程におけるチャンバの内部を周回する加圧空気の流れは、チャンバ内の順次拡大された部分を通り排気路と同口径の排気口に至り、空気密度が順次低くなるので、タービン翼の回転を低下させる抵抗作用を防止できるとしている。

10

【 0 0 1 4 】

さらに、第1タービン翼及び第2タービン翼の接続方式とし、回転軸を同一として、同一回転数でトルクのパワーを倍増させている。また、給気及び排気系を上下1個のタービンに対応して上下2つに分け、エア供給上の損失を少なくしている。このために、上下のタービン翼の間に軸側セパレーター及びハウジング側セパレーターが設けられており、以上の作用により、タービンの効率は大きく向上し、回転する切削工具のトルクを増大させるとしている。

20

【 0 0 1 5 】

さらに前記特許文献1、2に加えて特許第3672781号公報(特許文献3)記載の発明が開示され、同発明の第1の形態の空気駆動回転切削器は、術者により把持されるグリップ部と、上記グリップ部の先端部に設けられたヘッド部を有し、このヘッド部に形成された内空部に軸受を介して回転軸を中心として回転するロータは、上記回転軸の周りに複数の第1のタービン翼を配置する第1のタービンブレード部と、同じく上記回転軸の周りに複数の第2のタービン翼を配置する第2のタービンブレード部とを有しており、

30

上記ヘッド部の内空部には、上記グリップ部に設けた給気路から上記ロータの第1のタービンブレード部に向けて空気を噴出する為の給気口と、上記第1のタービンブレード部からの空気を上記第2のタービンブレード部に導く導入部と、上記第2のタービンブレード部からの排気を上記グリップ部に設けた排気路に排出する為の排気口が設けられており、

上記給気口から噴出した空気は、上記ロータの回転軸に実質垂直な方向から第1のタービンブレード部に作用し、上記第1のタービン翼と隣接する第1のタービン翼との間に形成した第1の空気通路を経て、上記第1のタービンブレードから回転軸の軸方向に排出した空気を上記ヘッド内周に設けた上記導入部に形成した第2の空気通路を経て第2のタービンブレードに導き、この空気を上記回転軸と実質垂直な方向に上記第2のタービンブレード部に作用させ、上記第2のタービン翼と隣接する第2のタービン翼との間に形成した第3の空気通路を経て、上記排気口から排出するようにした空気駆動回転切削器であって、

40

上記導入部に形成した第2の空気通路が、上記回転軸に平行な複数の壁面と、この隣接する壁面の間に形成され上記回転軸に平行な面を横切る壁面により形成される複数の凹状空所で形成されている。

【 0 0 1 6 】

上記空気駆動回転切削器では、上記第2のタービンブレード部に設けた第2のタービン翼が、上記回転軸と平行に設けるように形成されていることが好ましい。

50

## 【0017】

また、上記導入部に形成した第2の空気通路は、上記内空部の内周に設けられた凹状空所が、上記回転軸を中心とする円周方向に実質的に沿った第1の面と、上記第1の面を上記回転軸の方向に向かって且つ上記回転軸に向かって外から内側に延長した曲面からなる第2の面と、上記第1の面と第2の面の両側に位置して上記回転軸に平行に伸びる一对の第3の面とで形成するのが好ましい。

## 【0018】

さらに、上記第3の面は、実質的に、上記回転軸から放射方向に向けてもよいし、上記回転軸を中心とする放射方向に対して斜めに向けてもよい。

## 【0019】

さらにまた、上記第1及び第2の面と上記第3の面との接続部が曲面によって連続的に形成するのが好ましい。この場合、上記曲面の曲率半径は、0.1mm以上であることが好ましい。

## 【0020】

そして上記の具体的な効果（発明の効果）として、

第1の形態の空気駆動回転切削器によれば、第2の空気通路は、上記回転軸に平行な複数の壁面と、この隣接する壁面の間に形成され上記回転軸に平行な面を横切る壁面により形成される複数の凹状空所である事を特徴にしている。

したがって、第2の空気通路はヘッド部を軸に平行な方向から加工することによって、換言すれば軸に直交する方向又は斜めの方向から加工する必要なく製造できる。そのため、第2の空気通路を含むヘッド部を容易に安価に製造できる。また、従来の内側ハウジングは内外を貫通する溝（スロット）を形成しているため強度が弱く耐久性に劣るという問題があったが、本形態ではそのような溝は必要無いので、強度低下の問題もない。

さらに、上述した従来の空気駆動回転切削器では第2の空気通路を2つの部材（内側ハウジングとリング部材）で構成し、両者に形成したねじで組み立てる構成を採用しているが、本形態では第2の空気通路を単一の部材で形成できるので製造が容易で加圧空気の漏れもなく回転数トルクが安定するとしている。

## 【0021】

また当該特許文献3の発明の第2の形態の空気駆動回転切削器は、ロータの回転軸を中心とする円周方向に関し、上記第2の空気通路の形成されている領域が上記給気路の給気口が形成されている領域よりも大きいこと特徴とする。

さらにこの形態において、第2の空気通路の形成されている領域が上記円周方向に連続して全周に設けられることを特徴とする。

## 【0022】

本形態の空気駆動回転切削器では、上記第2の空気通路は、上記回転軸を中心とする円周に沿った第1の面と、上記第1の面を上記回転軸の方向に向って且つ上記回転軸に向って延長した曲面からなる第2の面と、上記第1の面と第2の面の両側に位置して上記回転軸に平行に伸びる一对の第3の面とで形成されており、上記第1の領域に含まれる上記第3の面と上記第2の領域に含まれる第3の面とは、上記回転軸の放射方向に対して異なる角度を有するように構成してもよい。

## 【0023】

また、上記第3の面の上記回転軸側端部から上記第3の面を上記回転軸側に延長した線と、上記第3の面の上記回転軸側端部を通り且つ上記回転軸側端部から上記ロータの回転方向に伸ばした接線との間に形成される接線角に関して、上記第1の領域に含まれる上記第3の面の接線角は上記第2の領域に含まれる上記第3の面の接線角よりも小さく設定してもよい。

## 【0024】

第2の形態の空気駆動回転切削器によれば、トルクを維持し又は過剰に低下させることなく、ロータ及び切削工具の回転数を必要に応じて低下させることができる。そのため、例えば歯科用ハンドピースでは、歯牙の切削に伴う発熱の低減、騒音の低減及び音質の改

10

20

30

40

50

善、切削工具の破損防止、軸受の長寿命化を図ることができるとしている。

【 0 0 2 5 】

そして特許文献 3 の発明の第 3 の形態の空気駆動回転切削器は、上記第 2 のタービン翼が、上記回転軸と平行に伸びていることを特徴としており、本発明の第 4 の形態の空気駆動回転切削器は、上記第 2 のタービン翼が、上記第 1 タービンプレード部のハブ部の底面に形成されていることを特徴としている。

【 0 0 2 6 】

第 2 のタービン翼を軸に平行な方向から加工することによって、換言すれば、軸に直交する方向又は斜めの方向から加工する必要なく、製造できる。また、上記第 2 のタービン翼が、上記第 1 タービンプレード部のハブ部の底面に形成されている第 4 の形態の空気駆動回転切削器によれば、ヘッド部の高さの低い小型に製作できるメリットがあるとしている。

10

【 0 0 2 7 】

さらに当該特許文献 3 の発明の第 5 の形態の空気駆動回転切削器は、上記工具支持部の周囲に上記第 3 の空気通路に隣接する第 4 の空気通路が形成されており、上記第 3 の空気通路から送り出された空気は上記第 4 の空気通路を介して上記排気路に送られることを特徴としており、本形態の空気駆動回転切削器では、隣接する上記第 2 のタービン翼の間に形成された第 3 の空気通路は、上記第 2 のタービン翼の内側と外側に開放してもよい。

【 0 0 2 8 】

第 5 の形態の空気駆動回転切削器によれば、第 2 のタービン翼に当たった空気は第 4 の空気通路に入り、工具支持部の周囲を移動し、再び第 3 の空気通路を経て排気路から排出される。このように、供給された空気は第 3 の空気通路を 2 回通過するため、ロータに必要な制動が働き、例えば、歯科用ハンドピースの場合には、回転数を約 1 ~ 5 万 r p m 程度低下させることができる。また、ロータの軸方向長さを短くでき、小型の空気駆動回転切削器が得られるとしている。

20

【 0 0 2 9 】

加えて、前記特許文献 3 の発明の第 6 の形態の空気駆動回転切削器は、上記ヘッド部には、上記グリップ軸に平行に設けた給気路と、上記グリップ軸に所定の角度をなして交差する複数のノズルと、上記給気路とノズルとの間に設けられ上記給気路から供給される空気を全ての複数のノズルに供給する補助給気路を有し、且つ上記ノズルが貫通孔とシール部材より構成されることを有することを特徴とする。

30

【 0 0 3 0 】

本形態の空気駆動回転切削器では、補助給気路の総横断面積は、複数の給気口の横断面積の合計よりも大きくするのが好ましい。また、上記給気口には横断面積を小さくした断面縮小部を有することが好ましい。また、上記給気口の断面縮小部には先細りのテーパ部が設けられていることが望ましい。

【 0 0 3 1 】

更に、上記複数の給気口が上記回転軸に対して垂直な方向に並設されることが望ましい。また、上記複数の給気口を有する給気口部のノズル軸が、ロータの回転方向に対して上流側ほどグリップ軸に対して大きい角度を有するように設定していることが望ましい。

40

【 0 0 3 2 】

そしてまた、ヘッド部に穴をあけて給気路を形成した第 6 の形態の空気駆動回転切削器によれば、従来の空気駆動回転切削器のように給気路を形成するために複数の構成部品を必要としない。そのため、エアタービンは、組立が簡単である。また、加圧空気の漏れもないので、供給された加圧空気をロータ及び切削工具の回転に有効に活用できるとしている。

【 0 0 3 3 】

しかして、特許文献 3 の〔発明が解決しようとする課題〕として説明しているのと同様に、回転数を上げることなく、願わくば、回転数が下がった状態でも高トルクを発生し、仕事率を維持するという要求、言い換えれば、歯牙の切削に伴う発熱の低減、騒音の低減

50

及び音質の改善、切削工具の破損防止、軸受の長寿命化を図ることは達成できていない。

【0034】

前記特許文献1～3に加えて、本発明者は特許第5777914号公報(特許文献4)記載の発明を提案し、そのハンドピースのタービン駆動終了のために給気を停止してもタービン羽根が惰性回転することによりタービン室に負圧が生じることを防止するために排気をタービン室に還流させ、またタービン駆動中にはタービン室に排気を還流させると同時に、タービン羽根に向かって給気を噴射させることによりタービン羽根の回転駆動力を増強することを目的として開発したものである。

【0035】

すなわち、該発明のエアタービンハンドピースは、一端を排気管路に連通した還流管路の他端をエア供給管路のエア供給口近傍のタービン室に開口することにより、タービン室内の最も負圧が生じやすい部分に対して排気を直接に還流し、還流した排気にて負圧の発生を効率よく防止することができる。これによりエアタービンハンドピース内に負圧が発生した際に異物がハンドピース内に吸入されることを防止することができ、エアタービンハンドピースを介して生じる患者・術者または患者相互間の交叉感染を防止することが可能となる。更に還流管路の還流出口径を、前記エア供給管路のエア供給口径で除した値を1以下(1)に設定し、

試験結果から、

特に、還流回路の還流口径は、エア供給口の径1.3mmに対して1.0mmであることが最も好ましいことが判明し、これを口径比で表せば、還流出口径をエア供給口径で除した値が0.77であると説明している。

そして、その時の最大仕事率は、還流管路を形成しない従来型のエアタービンハンドピースでは最大仕事率が23.50Wとなることに対して、還流管路を形成した該発明のエアタービンハンドピースにおいては26.95Wと、著しく仕事量が増加したと説明している。

【0036】

そして、試験結果を説明した(該発明の)図3(a)から(g)の縦軸に仕事率、横軸に回転数を示す線図において、(a)は還流回路を設けない場合で、20万回転で最高仕事率23.50Wを示し、これに対して、還流回路を設けた(d)では25万回転で27.48Wとなり、回転数が20万から25万回転に増加して仕事率が著しく向上することが確認できたと述べている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0037】

【特許文献1】特許第3208345号公報

【特許文献2】特許第3684643号公報

【特許文献3】特許第3672781号公報

【特許文献4】特許第5777914号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0038】

しかしながら、特許文献1の形態1は、ロータのタービンブレード部に向けて噴出させた空気を(流れ方向にある)複数枚のタービンブレードに効率よく当てることによって高トルクで回転駆動させることを意図しているが、タービンブレード部に向けて空気を噴出させるためのノズル開口の幅Wを、ロータの回転軸線方向の高さHの2倍以上に設定する必要があり、通常のノズル径1.0mm乃至1.5mm程度の開口部を前記高さH(通常3.0mm乃至3.5mm程度)の2倍以上に拡幅させる加工は容易ではなく、前記と同様にコストアップになるという問題がある。

【0039】

形態2は、ノズル開口から噴射された空気が、第2の翼部の円弧状面に沿って回転方向

10

20

30

40

50

後方に流れ、さらに第1の翼部に続く第2の翼部に沿って回転方向に導かれ、タービン翼に沿って流れ、空気の流れがスムーズになっている。従って、タービンブレード部に向けて噴射された空気は、タービン翼に沿ってスムーズに流れ、回転抵抗としてほとんど作用せず、ロータを効率良く回転駆動することができるとしている。また、ハブ部の外周面は、上端から下端に向けて半径方向内方に凹状に円弧状に延びているので、ノズル開口からの空気がハブ部に作用し、ロータの回転トルクを上昇することができるとしている。このような（各タービン翼から成る）ロータの形状は三次元的（略三次元的）に加工されて初めて成すものであり、その加工および加工プログラム作成の煩雑さは筆舌に尽くせないものが想像される。さらに、多くの加工時間が費やされることも想像に難しくなく、大きなコストアップとなる。

10

## 【0040】

形態3は、ノズル開口から噴射された空気のうちハブ部に作用する一部は、この第1の部分から第2の部分に沿ってタービン翼に導かれていて、このタービン翼に作用することにより、ロータの回転トルクに寄与し、ロータの回転トルクを上昇することができるとしている。この場合、各タービン翼から成るロータの形状は上記と同様に三次元（略三次元）形状を成しているばかりでなく、上下2段のタービン翼群から構成され下段が小径（略逆円錐）状になっていて、その加工および加工プログラム作成の煩雑さは筆舌に尽くせないものが想像される。さらに、多くの加工時間が費やされることも想像に難しくなく、大きなコストアップとなる。

## 【0041】

20

特許文献2の場合は、排気路を給気口より順次曲率半径を拡大させて排気口に至るように加工する必要があり、略円筒状の形状をしたヘッドの（チャンバ）内壁をヘッドのセンター（ロータ回転軸）に対して逐次、偏芯させながら排気路を形成していかなければならず、本願発明に比しても、その加工が煩雑であることは明白である。さらに、第1タービン翼及び第2タービン翼を接続方式とした場合にいたっては、給気及び排気系を上下2個のタービンに対応して上下2つに分けることを提案しており、給排気系を追加することは加工工数を増やすことでありコストアップとなる。

## 【0042】

特許文献3の第1の形態の場合は、ヘッド部内壁面により形成される複数の凹状空所である事を特徴にしており、従来、別部品であった、第2の空気通路を構成する（内外を貫通する溝（スロット）を形成している）内側ハウジングを省いて、単一の部材で形成することにより、強度低下や耐久性に劣るといった問題が解消され、製造が容易で、加圧空気の漏れもなく回転数、トルクが安定したとしている。

30

しかし、当該業者と言わずとも、できるだけ構造を簡素化し求められる性能を実現しようすることは当然の行為であり、内側ハウジングを省いて単一の部材で形成すること自体、本来望まれる構成に近づいたに過ぎず、加圧空気の漏れもなく回転数、トルクが安定したことも至極当然の結果である。

## 【0043】

また、ロータの軸を中心とする円周方向に関し、上記第2の空気通路の形成されている領域を給気路の形成されている領域よりも大きくした第2の形態の空気駆動回転切削器によれば、トルクを維持し又は過剰に低下させることなく、ロータ及び切削工具の回転数を必要に応じて低下させることができる。そのため、例えば歯科用ハンドピースでは、歯牙の切削に伴う発熱の低減、騒音の低減及び音質の改善、切削工具の破損防止、軸受の長寿命化を図ることができるとしている。

40

## 【0044】

さらに、第2のタービン翼をロータの軸に平行に配置した第3の形態の空気駆動回転切削器によれば、この第2のタービン翼を軸に平行な方向から加工することによって、換言すれば、軸に直交する方向又は斜めの方向から加工する必要なく、製造できる。また、上記第2のタービン翼が、上記第1タービンブレード部のハブ部の底面に形成されている第4の形態の空気駆動回転切削器によれば、ヘッド部の高さの低い小型に製作できるメリッ

50

トがある。

【 0 0 4 5 】

さらにまた、工具支持部の周囲に、上記第3の空気通路に隣接する第4の空気通路が形成した第5の形態の空気駆動回転切削器によれば、第2のタービン翼に当たった空気は第4の空気通路に入り、工具支持部の周囲を移動し、再び第3の空気通路を経て排気路から排出される。このように、供給された空気は第3の空気通路を2回通過するため、ロータに必要な制動が働き、例えば、歯科用ハンドピースの場合には、回転数を約1～5万rpm程度低下させることができる。また、ロータの軸方向長さを短くでき、小型の空気駆動回転切削器が得られる。

【 0 0 4 6 】

上述のとおり、該発明者は、第2の形態ないし第4の形態による効果を縷々説明しているが、〔課題を解決するための手段〕の中で、給気口から噴出した空気が記第1のタービンブレード部に作用し、第1の空気通路および第2の空気通路を経て第2のタービンブレードに導き作用させ、この第2の空気通路が、上記回転軸に平行な複数の壁面と、この隣接する壁面の間に形成され上記回転軸に平行な面を横切る壁面により形成される複数の凹状空所で形成されていることを詳細に説明している。

【 0 0 4 7 】

さらに、上記第2のタービンブレード部に設けた第2のタービン翼が、上記回転軸と平行に設けるように形成されていることが好ましく、上記内空部の内周に設けられた凹状空所が、上記回転軸を中心とする円周方向に実質的に沿った第1の面と、上記第1の面を上記回転軸の方向に向かって且つ上記回転軸に向かって外から内側に延長した曲面からなる第2の面と、上記第1の面と第2の面の両側に位置して上記回転軸に平行に伸びる一对の第3の面とで形成するのが好ましいと述べ、実質的に、上記回転軸から放射方向に向けてもよいし、上記回転軸を中心とする放射方向に対して斜めに向けてもよいと付け加えている。

【 0 0 4 8 】

上述したように、該発明の効果は、第2の形態ないし第4の形態をすべて網羅した場合に（のみ）実現可能であることは明白であり、その構成の複雑さや加工の難易度は想像に難くない。

その上で、トルクを維持し又は過剰に低下させることなく、ロータ及び切削工具の回転数を必要に応じて低下でき、結果として、発熱の低減、騒音の低減及び音質の改善、切削工具の破損防止、軸受の長寿命化の方向に働くとしても、経済的効果については大きな疑問を抱かざるを得ない。

【 0 0 4 9 】

そして、第6の形態についても、下記のとおり該発明者は、

そしてまた、ヘッド部に穴をあけて給気路を形成した第6の形態の空気駆動回転切削器によれば、従来の空気駆動回転切削器のように給気路を形成するために複数の構成部品を必要としない。そのため、エアタービンは、組立が簡単である。また、加圧空気の漏れもないので、供給された加圧空気をロータ及び切削工具の回転に有効に活用できる。と説明しているが、第1の形態同様、できるだけ構造を簡素化し求められる性能を実現しようすることは当然の行為であり、何ら評価すべきものは見出せない。

【 0 0 5 0 】

よって、本発明は前記特許文献1から4における問題点を鑑みて、ハンドピースのタービン駆動終了のために給気を停止してもタービン羽根が惰性回転することによりタービン室に負圧が生じることを防止するために排気をタービン室に還流させ、またタービン駆動中にはタービン室に排気を還流させると同時に、タービン羽根に向かって給気を噴射させることによりタービン羽根の回転駆動力を増強するとともに、従来よりも低い回転速度でも高トルクを発生し、仕事率を維持するとことを目的として開発されたものである。

【 0 0 5 1 】

本願発明者は、先に発明した特許文献4（特許第5777914号エアタービンハンド

10

20

30

40

50

ピース)において、タービンを駆動する給気を停止してもタービン羽根が惰性回転することによりタービン室内に負圧が生じ、この負圧にて外気とともに患者の唾液や血液等の汚染物質がヘッド内に吸入されるという問題を解決するための負圧発生防止技術に加えて、タービン駆動後の排気をタービン室に還流させ、同時にタービン羽根に給気を噴射することにより著しく駆動力を向上させることができる技術を開発したが、今般、この駆動力を従来よりも低い回転速度でも高トルク・仕事率を維持・実現することができる技術を開発した。

【課題を解決するための手段】

【0052】

本発明の請求項1は、内部にタービン室を形成するとともに該タービン室内に軸受手段を介して回転自在にタービンロータが設けられたヘッド部と、該ヘッド部に連設され術者に把持されるネック部と、該ネック部の後方に連設されたグリップ部とを備え、かつ前記タービンロータを駆動するためにエア供給口から給気するエア供給管路および給気にて前記タービンロータを回転した後に排気口から排気する排気管路を備えたハンドピースであって、前記ヘッド部のタービンロータは、切削工具を着脱自在に装着される回転軸およびタービンプレード部を具備するとともに前記タービンプレード部は、下面の円盤部と該円盤部の中心軸に対して半径方向に等間隔に一体的に配設された複数のブレードから構成され、さらに、前記タービンプレード部の各ブレードは、前記タービンロータの回転方向に凸面部を有する横断面形状が略三日月状の形態に前記円盤部の上側に立設されるとともに各ブレードの前記凸面部とは反対側の背面部において、各ブレードの高さの略1/2の位置の下方の背面部を、隣接する回転方向後方のブレードの立設基部方向に徐々に後退面とする湾曲面部を形成することにより、前記エア供給口からの給気を受圧する受圧部を設け、前記受圧部の形状としては、各ブレードの立設基部間の間隔底部をR状に加工形成することに加えて、各ブレードの回転方向間の隣接部を上面より底部方向にR状に加工形成することにより構成したことを特徴とするエアタービンハンドピースである。

【0053】

請求項2は、請求項2のエアタービンハンドピースにおいて、前記ヘッド部のタービンロータを構成する前記タービンプレード部の各ブレードは、前記円盤部の下側に立設するとともに各ブレードの背面部にエア供給口からの給気を受圧する前記受圧部を設けることにより構成したことを特徴とする。

【0054】

請求項3は、請求項1または請求項2記載のエアタービンハンドピースにおいて、前記該各ブレードの先端近傍かつ外周近くは、回転方向と反対の方向に後退し、さらにその先端と外周面とが面取りの種類を問わず：C、円、楕円または放物線で結ばれたことを特徴とする。

【0055】

請求項4は、請求項1または請求項2記載のエアタービンハンドピースにおいて、前記該各ブレードの先端近傍かつ外周近くは、回転方向と反対の方向に後退し、そのブレードの付け根から半径方向に延びた第1の面と回転方向と反対の方向に後退した第2の面とは円、楕円または放物線で結ばれたなだらかな面を構成しつつ、先端(外周面)は、「凸面」および「背面部」に対しても円、楕円または放物線で結ばれたことを特徴とする。

【0056】

請求項5は、請求項1～4のいずれか1項記載のエアタービンハンドピースにおいて、チャンバをタービン室の構成要素とし、該チャンバ内に軸受手段を介して回転自在にタービンロータを設けることにより前記ヘッド部を構成したことを特徴とする。

【0057】

請求項6は、請求項1～5いずれか1項記載のエアタービンハンドピースにおいて、前記排気管路に、還流入口としての一端を開口するとともにその他端としての排気出口を前記タービン室に開口する排気の還流管路を形成し、前記エア供給管路のエア供給口径を $D_0$ とし、還流出口の口径を $D_1$ とするとき、当該還流管路の前記還流出口の口径を、 $D$

10

20

30

40

50

$D_0 : D_1 = 1 : 0.69 \sim 0.92$ として設定して構成し、かつ当該還流管路の前記還流出口を、前記エア供給口と前記排気出口との間における前記エア供給口近傍のタービン室に開口することにより構成したことを特徴とする。

【0058】

請求項7は、請求項6記載のエアタービンハンドピースにおいて、前記エア供給管路のエア供給口径を $D_0$ とし、前記還流出口の口径を $D_1$ とするときに、前記還流出口の口径を、 $D_0 : D_1 = 1 : 0.77$ として設定して構成し、かつ当該還流管路の前記還流出口を、前記エア供給口と前記排気出口との間における前記エア供給口近傍のタービン室に開口することにより構成したことを特徴とする。

【0059】

請求項8は、請求項1～5いずれか1項記載のエアタービンハンドピースにおいて、前記タービンロータを駆動するエア供給管路を介してエア供給口から給気するエアを、前記タービンロータのタービンブレード部の各ブレードの受圧面部にて受圧しつつタービンロータを回転することを特徴とするエアタービンハンドピースのヘッド部におけるタービンロータの回転方法である。

【0060】

請求項9は、前記請求項3記載のエアタービンハンドピースにおいて、前記タービンロータを駆動するエア供給管路を介してエア供給口から給気するエアを、前記タービンロータのタービンブレード部の各ブレードの受圧面部にて受圧しつつタービンロータを回転するとともに各ブレードの面取部を介して、前記タービンロータを回転した後の排気を、前記排気管路の排気口から排気することを特徴とするエアタービンハンドピースのヘッド部におけるタービンロータの回転方法である。

【発明の効果】

【0061】

本発明によれば、エア供給口の大小に左右されることのないロータの高い回転トルクを得ることができるとともにロータの回転抵抗作用の発生の心配のない回転方法を実現することができる。

【0062】

しかも、タービンブレード部の各ブレードにはエア供給口からの吸気の受圧面部による効率的な空気の運動エネルギーをロータの回転エネルギーに効率よく変換することができ、従来よりも低い回転速度でも高トルク・仕事率を維持・実現することが可能となった。

【0063】

さらに、従来の複数のタービンブレード部を具備するこの種のエアタービンハンドピースの如く大型化する構成の心配・欠点を全く配慮することのない実施をも実現することが可能で、製造工程の簡易化と製造コストの低価格化を実現することができるものである。

【0064】

そして、本発明者が既に開発実施する前記特許文献4記載の発明を、当該エアタービンハンドピースとそのヘッド部におけるタービンロータの回転方法に適用することによって、当該発明の前記した作用効果の従来のエアタービンハンドピースよりも低い回転速度でも高いトルク・仕事率を維持・実現しつつ、前記特許文献4記載のエアタービンハンドピースの駆動を停止するために駆動用の吸気を停止してもタービンロータが惰性回転することによりタービン室内に負圧が生じることを防止するという目的を、一端の還流入口を排気管路に開口し、他端の還流出口をエア供給管路のエア供給口近傍のタービン室に開口する還流管路を設けることにより簡単な構成で達成することができ、またハンドピースの回転駆動力を増強し、省エネ効果を図るという目的を、還流管路の還流出口径を、前記エア供給管路のエア供給口径で除した値を1以下(1)に設定するとことで達成することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】(a)、(b)は還流管路をエア供給口近傍のタービン室に向かって開口させた

10

20

30

40

50

構成を示す縦および横断面図である。(実施例1)

【図2】は還流の作用説明図である。(実施例1)

【図3】排気を還流したタービン駆動の回転数と仕事率を示す線図である。(実施例1)

【図4】排気を還流したタービン駆動の還流管路口径と仕事率を示す線図である。(実施例1)

【図5】はエアタービンハンドピース全体の外観を示す斜視図である。(実施例1)

【図6】はタービンブレード部の斜視図である。(実施例2)

【図7】(a)はタービンブレード部の上面図、(b)はタービンブレード部の側面図、(c)は下タービンブレード部の面図である。(実施例2)

【図8】はタービンブレード部の拡大上面図である。(実施例2)

10

【図9】はタービンブレード部の拡大斜視図である。(実施例4)

【図10】はタービンブレード部の側面図である。(実施例4)

【図11】はタービンブレード部の上面図である。(実施例4)

【図12】はタービンブレード部の拡大斜視図である。(実施例5)

【図13】はタービンブレード部の拡大斜視図である。(実施例6)

【0066】

以下本発明の実施例について、本発明者が既に開発実施するところの特許文献4記載の発明に適用する実施例について具体的に説明する。

【実施例1】

【0067】

20

図5に示すように本発明を適用する本実施例のエアタービンハンドピース1は、術者により把持されるネック部2と、ネック部2の先端側に連設されたヘッド部3と、ネック部2の後方に連設されたグリップ部4とからなり、グリップ部4の後端には図示しない給気管および排気管を内蔵するホース5が連結されている。

【0068】

図1に示すようにエアタービンハンドピース1のヘッド部3内部には、タービン室15が形成され、その内部に位置するタービンロータ6が工具7を支持するチャック8aを包含した回転軸8を具備し、この回転軸8を介して、上下一対のボールベアリング9にて回転自在に軸支されている。なお回転軸8の上端にはプッシュボタン10が設けられ、プッシュボタン10をバネ10aの付勢に抗して押圧することにより工具7の着脱が可能に構成されている。更にヘッド部3のネック部2側には、タービンロータ6を回転させるためのエア供給管路11およびタービンロータ6を回転した後のエアを排出する排気管路12が設けられ、更にエア供給管路11の出口側にはノズル13が連設され、エアはノズル13の先端に形成されたエア供給口14からタービン室15に向かってエアが噴射される構成になっている。

30

【0069】

本実施例では、前記構成において排気管路12に排気の還流入口19を介して還流管路16を連設するとともに、この還流管路16の他端の還流出口17をエア供給管路11のエア供給口14の近傍におけるタービン室15に開口させている。この構成のエアタービンハンドピース1は、エア供給管路11からのエア供給を停止した際に、図2中の矢印で示すように、排気管路12に流れ込んだ排気の一部が還流管路16を通過して還流出口17からタービン室15におけるエア供給口14近傍のA領域に流れ込む。このA領域は吸気を停止した際に最も負圧が発生しやすい部分であり、このA領域に排気が直接に還流することで負圧の発生を効率よく防止することが可能になる。更にハンドピース1のタービン駆動中は、エア供給口14から噴射する供給エア、即ち加圧給気に加えて、還流排気が還流管路16を経てエア供給口近傍のタービン室に流れ込むことにより、エア供給量が増加し、タービンの回転駆動力が増強される。これにより省エネ効果を奏することが可能となる。

40

【0070】

しかるに、上記回転駆動力の増強については、図1におけるエア供給口14の径を1 .

50

3 mmとし場合、図3(a)および(b)の縦軸に仕事率、横軸に回転数を示す線図において、(a)は還流管路16を設けない場合で、20万回転で最高仕事率23.50Wを示している。(b)では25万回転で27.48Wを示しており、また図4に縦軸に仕事率、横軸に還流管路出口径を示す線図においては、還流管路16を形成しない従来型のエアタービンハンドピース(図示しない)では最大仕事率が23.50Wとなることに対して、還流管路16を形成した本願のエアタービンハンドピース1においては還流管路16の還流出口17の径1mm付近で仕事量26.95Wと最高値になり、著しく仕事量が増加したことを示している。

#### 【0071】

さて、以下実施例2,3にて詳述するタービンロータ6を、前記エアタービンハンドピース1に適用することによる作用効果について簡単に説明すると、実施例2,3のタービンロータ6は、切削工具7を着脱自在に装着される回転軸8およびタービンプレード部20を具備し、該タービンプレード部20は円盤部21と複数のブレード22から構成され、各ブレード22は該円盤部21の中心を軸に半径方向に等間隔に一体に配置されるとともに各ブレード22は、ロータ上面から見た場合、略三日月状な形態をしており、詳しくは各ブレード22の回転方向に凸面部23となっており(以下、回転方向の面を「凸面部」と言う)、回転方向とは反対側の凹面部24(以下、「背面部」と言う)はタービンロータ6の略中心を通る横断軸上にあり、先端近傍(外周近く)は回転方向と反対の方向に後退する面取部27を有し、さらに各ブレード22の付け根部(立設基部22a)の背面部24はR状となっており、この形状/断面形状が、該タービンプレード部20の上下軸方向の略1/2の高さ(略1/2の厚さ)まで連なっており、その後該軸下方向に向かって「背面部24」は対向する「凸面部23」に向かって徐々に接近(後退)した形状(湾曲面部25)となっている。

#### 【0072】

このタービンロータ6が、図3(c)に示すように、23.2万回転で27.73Wと従来よりも低い回転速度でも高トルク・仕事率を実現し、また、無負荷回転速度も39.0万回転と低く抑えることを可能とした。更に、騒音レベルも2.1dB低減した。

#### 【0073】

以上により本発明のエアタービンハンドピース1は、エア供給を停止した際に、排気がエア供給口14近傍のタービン室16に還流され、タービン室16内に負圧が発生することを効率よく防止できる。またタービン駆動中は、エア供給管路11からタービン室16に噴射される給気に加えて排気がタービン室16に還流されることによりタービン室16に供給されるエアの量が増加し、タービンロータ6の回転駆動力が増強される。これにより省エネ効果を奏することができる。

#### 【0074】

さらに、下記実施例2~6のタービンロータ6に置き換えることによって、従来よりも低い回転速度でも高トルク・仕事率を維持・実現することが可能となり、更に、騒音レベルも低減できる。

なお、タービンロータ6の形状は、実施例1に制限されることは無くエアタービンの仕様に合わせて、実施例2~6に示したものを選択すればよく、その際、チャンバ8aをタービン室16の構成要素としてもよい。いずれの構成についても、従来に技術に比して構造も複雑ではなく、廉価に提供できる。

また、以上以外の構成作用効果の説明は、特許文献4記載を援用する。

#### 【実施例2】

#### 【0075】

図6~8は、実施例1におけるタービンロータ6を構成するタービンプレード部20の実施例を示すものである。

そして、図6はタービンプレード部20の斜視図、図7(a)は上面図、同(b)は側面図、同(c)は下面図、図8は拡大上面図である。

#### 【0076】

10

20

30

40

50

さて、当該実施例 2 に示す実施例 1 のタービンロータ 6 を構成するタービンブレード部 20 は、下面の円盤部 21 の上側に、タービンロータ 6 の回転方向に凸面部 23 を有する横断面形状が略三日月状のブレード 22 を複数立設配置することにより構成されている。

【0077】

また、前記各ブレード 22 は、円盤部 21 の上側にタービンロータ 6 の回転方向に等間隔置きに一体的に立設することにより形成されている。

さらに、各ブレード 22 には、各ブレード 22 の凸面部 23 とは反対側の背面部 24 において、各ブレード 22 の高さ  $h$  (図 6 および図 7 (b) 参照) の略  $1/2$  の位置  $h_1$  より下部の背面部 24 a を、タービンロータ 6 の回転方向後方に隣接するブレード 22 の立設基部 22 a 方向に、徐々に後退面とする湾曲面部 25 を形成することにより、実施例 1

10

【0078】

尚、前記受圧部 25 の形状としては、各ブレード 22 の立設基部 22 a 間の間隔底部を R 状に加工形成することに加えて、各ブレード 22 の回転方向間の隣接部 22 b を上面より底部方向に R 状に加工形成することにより構成されている。

軸受部 26 は、タービンブレード部 20 の軸心に設けた、実施例 1 における回転軸 8 の軸受部である。

【0079】

因って、以上の構成から成るタービンブレード部 20 は、実施例 1 のタービンロータ 6 を構成するとともに、エア供給管路 11 からのエア供給口 14 を介する給気を各ブレード 22 の受圧部 25 によって受圧しつつタービンロータ 6 を回転し、各ブレード 22 の受圧部 25 の開放部 (各ブレード 22 間の開放部より排気口 18 を介して排気管路 12 に排気される。

20

【実施例 3】

【0080】

前記したタービンブレード部 20 の実施例としては、前記実施例 2 の円盤部 21 の上側に各ブレード 22 を立設配置した構成した場合とは全く逆の円盤部 21 の下側に各ブレード 22 を立設配置した構成の状態にて実施する実施例を挙げることができる。

従って、かかる構成の実施例を実施例 3 として説明するが具体的図面については前記実施例 2 の各図を上下逆にしたものであるので、これを省略しその他の構成説明をも省略するものである。

30

【実施例 4】

【0081】

図 9, 10, 11 は前記実施例 2, 3 のタービンブレード部 20 の別の実施例を示すもので、図 9 はタービンブレード部 20 の拡大斜視図、図 10 は同拡大側面図、図 11 は同上図面を示すものである。

そして、図 9, 10, 11 に示すタービンブレード部 20 は、実施例 2, 3 におけるタービンブレード部 20 の構成において各ブレード 22 の上側の外周先端 22 c を面取りすることにより形成した構成を示すものである。

因って、当該各ブレード 22 の上側外周先端 22 c の面取部 22 d により、タービンロータ 6 の軽量化を計り回転作用効果を助長することにより回転トルクの向上を計ることができるものである。

40

【実施例 5】

【0082】

図 12 は、前記実施例 2 ~ 4 のタービンブレード部 20 とは別の実施例を示すもので、図 12 はタービンブレード部 20 の拡大斜視図である。

そして、図 12 に示すタービンブレード部 20 は、前記実施例 2 ~ 4 のタービンブレード部 20 の構成において、各ブレード 22 の凸面部 23 の先端近傍に形成した後退面 27 の外周面 23 a をブレード 22 の高さ方向に面取りすることにより各ブレード 22 に面取部 28 を設けることにより構成したものである。

50

因って、当該実施例 5 のタービンブレード部 20 によれば前記実施例 4 のタービンブレード部 20 の先端近傍に形成した後退面 27 の構成に加える面取部 28 により、タービンロータ 6 の軽量化をさらに助長するとともに各ブレード 22 に浮力作用を付与し、給気によるタービンロータ 6 の回転トルク・仕事率を各ブレード 22 の回転作用をスムーズかつ効率化することにより向上することができるものである。

【実施例 6】

【0083】

図 13 は前記実施例 5 のタービンブレード部 20 の各ブレード 22 に設けた面取部 28 とは別の実施例を示すもので、同図はタービンブレード部 20 の拡大斜視図である。

そして、同図示の各ブレード 22 の面取部 29 は、実施例 5 の場合には、各ブレード 22 の凸面部 23 先端近傍に形成した後退面 27 の外周面 23a をブレード 22 の高さ方向に単なる面取り加工により形成したのであるが、これを R 状の面取り加工を施すことにより形成した場合の実施例を示すものである。

その他の構成は実施例 2 ~ 5 と同一であるので同一番号を付し、説明は省略する。

因って、当該実施例 6 のタービンブレード部 20 により、実施例 5 と同様の作用効果を発揮することができる。

【0084】

尚、実施例 5、6 の面取部 28、29 は、その面取りの種類を問わず単なるカット面 C、あるいは円、楕円、または放物線から成り、各ブレード 22 の先端近傍の回転方向とは反対の方向に後退する後退面 27 と結ばれた面として構成されるものである。

【符号の説明】

【0085】

- 1 エアタービンハンドピース
- 2 ネック部
- 3 ヘッド部
- 4 グリップ部
- 5 ホース
- 6 タービンロータ
- 7 切削工具
- 8 回転軸
- 8 a チャック
- 9 ボールベアリング
- 10 プッシュボタン
- 11 エア供給管路
- 12 排気管路
- 13 ノズル
- 14 エア供給口
- 15 タービン室
- 16 還流管路
- 17 還流出口
- 18 排気口
- 19 還流入口
- 20 タービンブレード部
- 21 円盤部
- 22 ブレード
- 22 a 立設基部
- 22 b 隣接部
- 22 c 上側の外周先端
- 22 d 面取部
- 23 凸面部

10

20

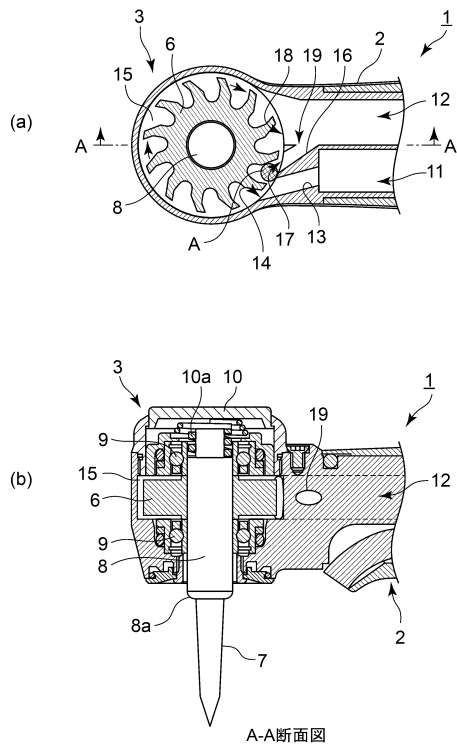
30

40

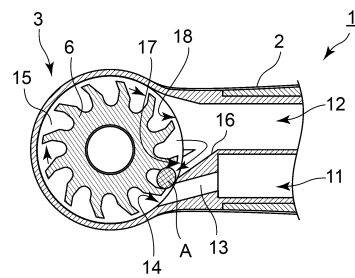
50

- 2 3 a 後退面 2 7 の外周面
- 2 4 凹面部（背面部）
- 2 4 a 下部の背面部
- 2 5 湾曲面部（受圧部）
- 2 6 軸受部
- 2 7 後退面
- 2 8、2 9 面取部

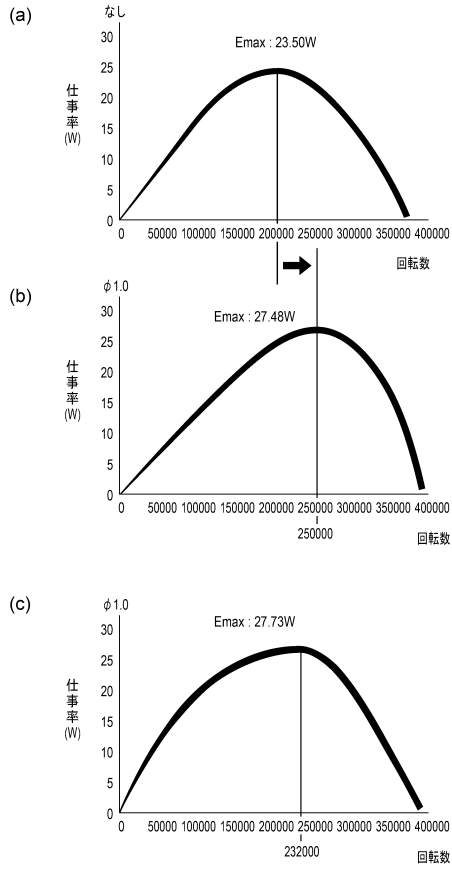
【 図 1 】



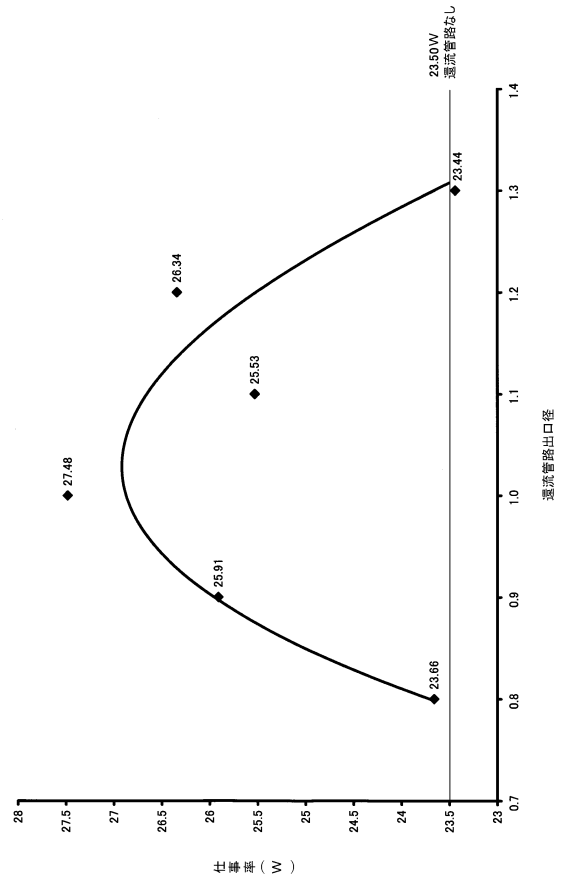
【 図 2 】



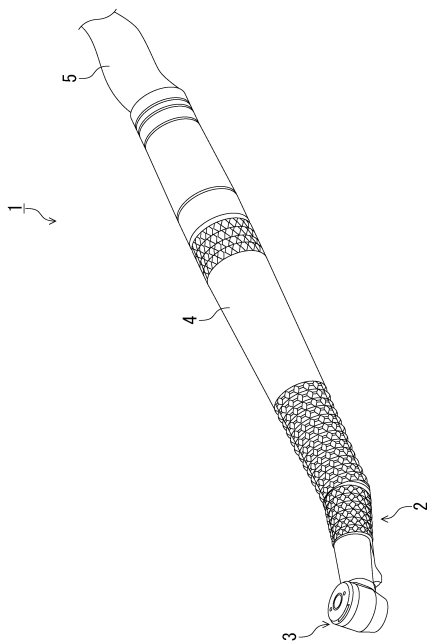
【図3】



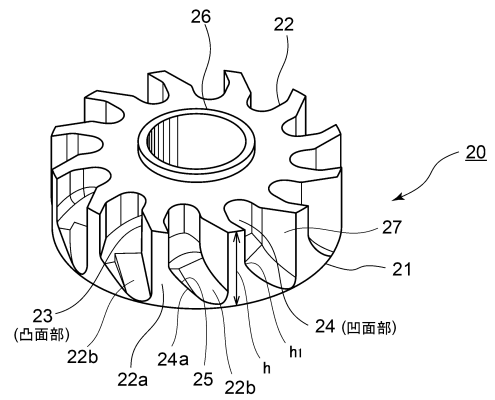
【図4】



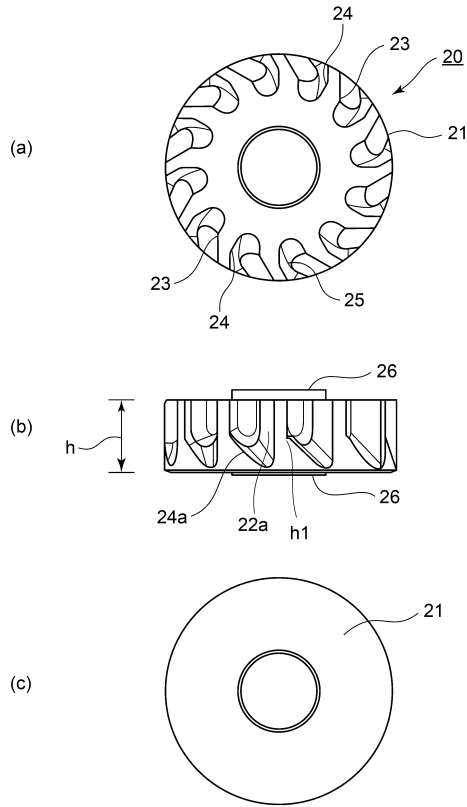
【図5】



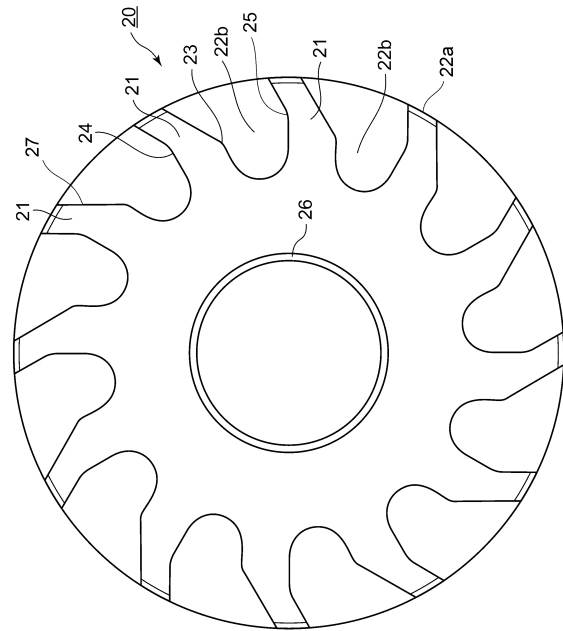
【図6】



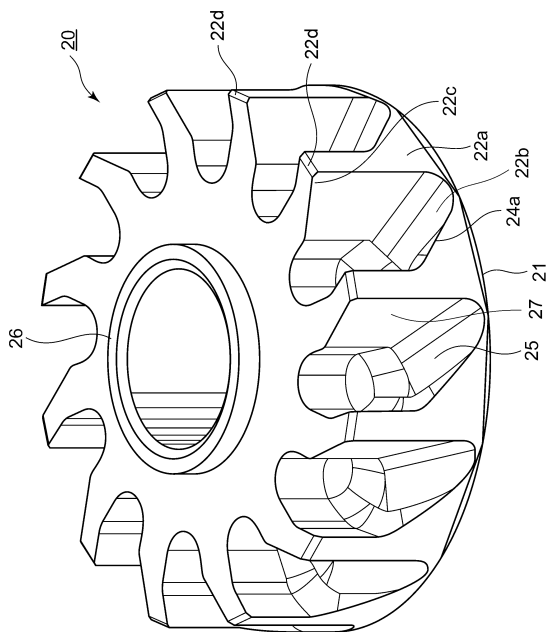
【 図 7 】



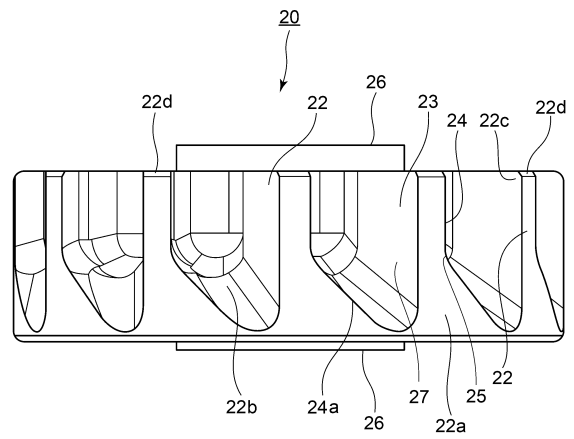
【 図 8 】



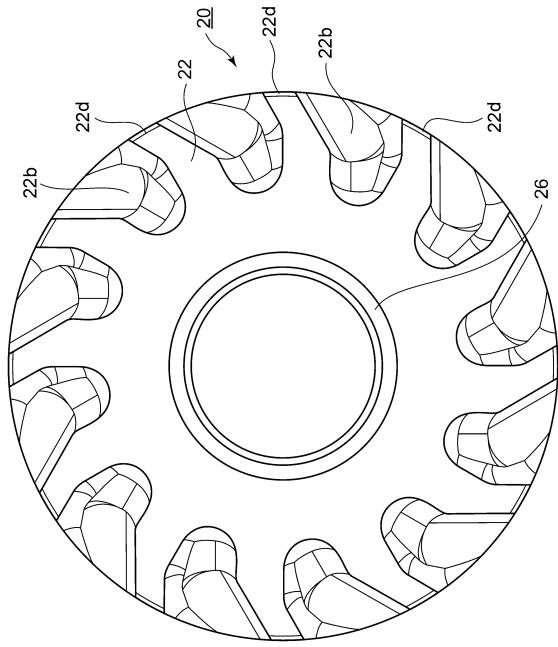
【 図 9 】



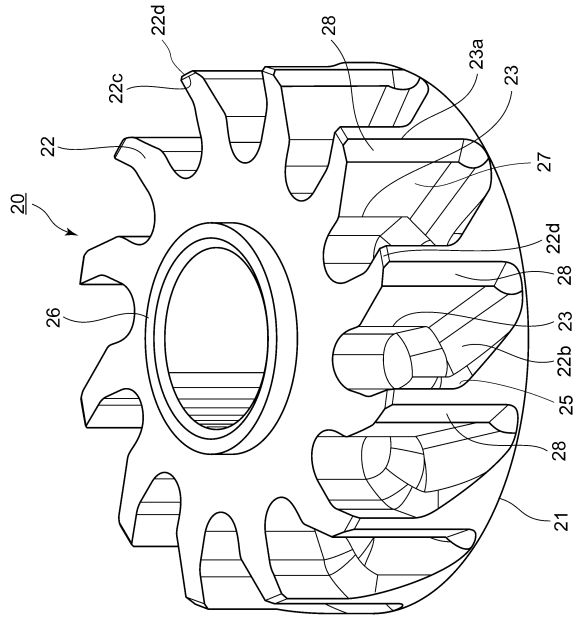
【 図 10 】



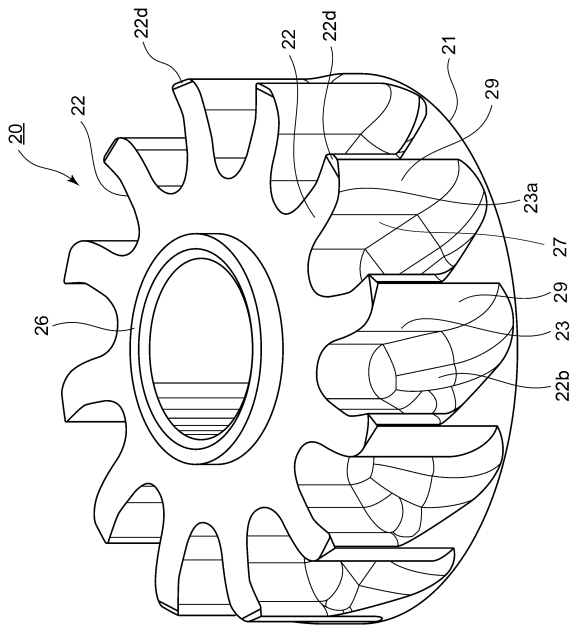
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-234746(JP,A)  
米国特許第04303393(US,A)  
特開2003-176702(JP,A)  
特開2003-148101(JP,A)  
特開2012-205643(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 15/06  
F01D 1/02  
F01D 5/14  
F02C 1/02  
A61C 1/05