

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 ビットを回転駆動して加工対象物に削孔を行う削孔機であって、

径の異なる2つのビットを同一の回転軸の両端に設けた1軸2頭構造を備えたことを特徴とする削孔機。

【請求項2】 ビットを回転駆動して加工対象物に削孔を行う削孔機であって、

径の異なる2つのビットを同一の回転軸の両端に設けた1軸2頭構造；前記回転軸を回転駆動するためのビット回転駆動機構；前記1軸2頭構造及び前記ビット回転駆動機構の全体を支持するホルダ機構；該ホルダ機構の全体を回転してビットを交換するビット交換機構；前記ホルダ機構及びビット交換機構の全体を昇降する昇降機構；を備えたことを特徴とする削孔機。

【請求項3】 前記ビット交換機構による前記ホルダ機構の回転軸方向が略水平方向に設定されており、削孔時における前記1軸2頭の回転軸方向が略垂直方向に設定されたことを特徴とする請求項2記載の削孔機。

【請求項4】 前記ビット交換機構による前記ホルダ機構の回転軸方向が略垂直方向に設定されており、削孔時における前記1軸2頭の回転軸方向が略水平方向に設定されたことを特徴とする請求項2記載の削孔機。

【請求項5】 前記ビット交換機構による前記ホルダ機構の回転軸方向が略水平方向に設定されており、削孔時における前記1軸2頭の回転軸方向が略水平方向に設定されたことを特徴とする請求項2記載の削孔機。

【請求項6】 前記昇降機構は、設置面に立設した複数の支柱；該支柱に略水平に支持されたビーム；該ビームに対して昇降する昇降ポスト；該昇降ポストを昇降するための昇降手段；を備えたことを特徴とする請求項3又は4記載の削孔機。

【請求項7】 前記昇降機構は、設置面に立設した支柱；該支柱に昇降可能に設けられた昇降枠；該昇降枠を昇降するための昇降手段；を備えたことを特徴とする請求項5記載の削孔機。

【請求項8】 削孔時に、前記加工対象物をビットの方向に移送する移送手段を備えたことを特徴とする請求項4、5、7のいずれかに記載の削孔機。

【請求項9】 前記加工対象物と反対側に位置する非加工側のビットを覆うカバー手段を設けたことを特徴とする請求項4、5、8のいずれかに記載の削孔機。

【請求項10】 前記加工対象物を、前記1軸2頭構造の回転軸方向と略直交する方向を中心として回転可能に支持する台車機構；を備えたことを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の削孔機。

【図面の簡単な説明】

【図1】本考案の実施形態1を示す斜視図である。

【図2】前記形態の正面を示す図である。

【図3】前記形態の側面を示す図である。

【図4】前記形態のビット交換機構を拡大して見た図である。

ある。

【図5】本考案の実施形態2を示す斜視図である。

【図6】前記形態の側面を示す図である。

【図7】本考案の実施形態3を示す斜視図である。

【図8】図6の矢印F7から見た図である。

【図9】前記形態の側面を示す図である。

【図10】背景技術の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 10…削孔機
- 12…支持枠
- 14…支柱
- 16…ビーム
- 18…床
- 20…基礎
- 22…受け部
- 24…ローラ
- 26…昇降ポスト
- 28…錆止め
- 30…ホルダ
- 32…回転軸
- 34, 36…ビット
- 38, 40…軸受け
- 42…ビット回転モータ
- 43…伝達機構
- 44…天井板
- 46…昇降モータ
- 48, 54…ベベルギア
- 50…送りネジ
- 52…軸受け
- 56…ネジ部
- 58…固定板
- 59…延長部
- 60…ビット交換モータ
- 62, 66…歯車
- 64…ウォーム
- 65…軸受け
- 68…チェーン
- 70…ウォーム歯車
- 72…ビット交換軸
- 74…給水ノズル
- 80…台車
- 82…車輪
- 84…回転ローラ
- 88…レール
- 90, 90A…ヒューム管
- 100…削孔機
- 110…ビット交換モータ
- 112, 115…歯車
- 114…ウォーム
- 116…チェーン

10

20

30

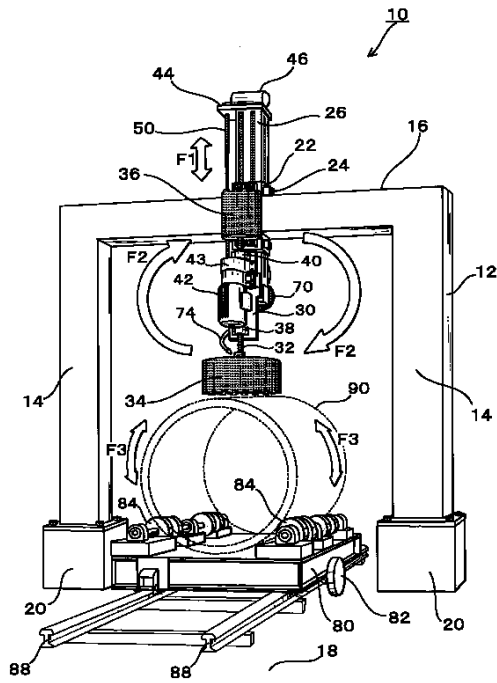
40

50

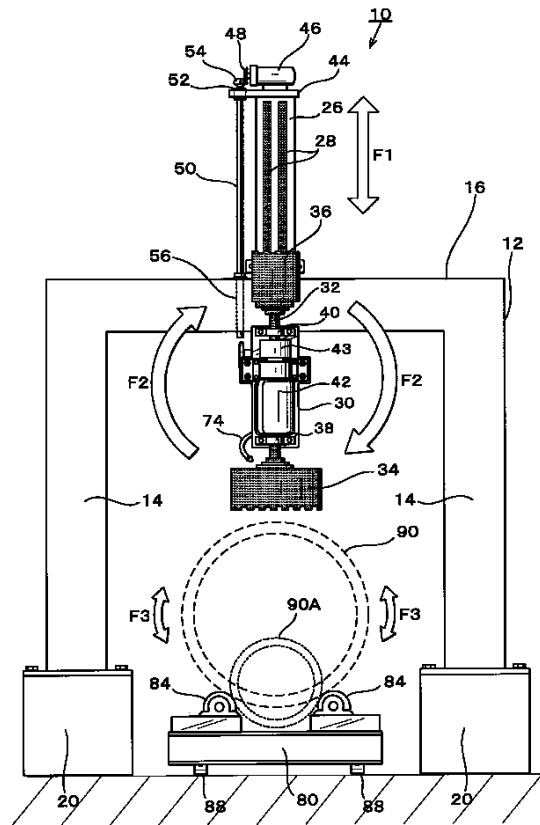
- 118…ウォーム歯車
- 120…ビット交換軸
- 130…台車
- 132…回転盤
- 134…ピン
- 136…円盤
- 138…ストッパ
- 140…前輪
- 142…後輪
- 144…台車移動モータ
- 145…カバー
- 200…削孔機
- 202…基礎

- * 204…支柱
- 206…錆止め
- 208…天井板
- 210…昇降棒
- 212…ローラ
- 214…ホルダ
- 216, 218…軸受け
- 220…ビット交換モータ
- 222…ウォーム
- 10 224…チェーン
- 226…ウォーム歯車
- 228…ビット交換軸
- * 230…軸受け

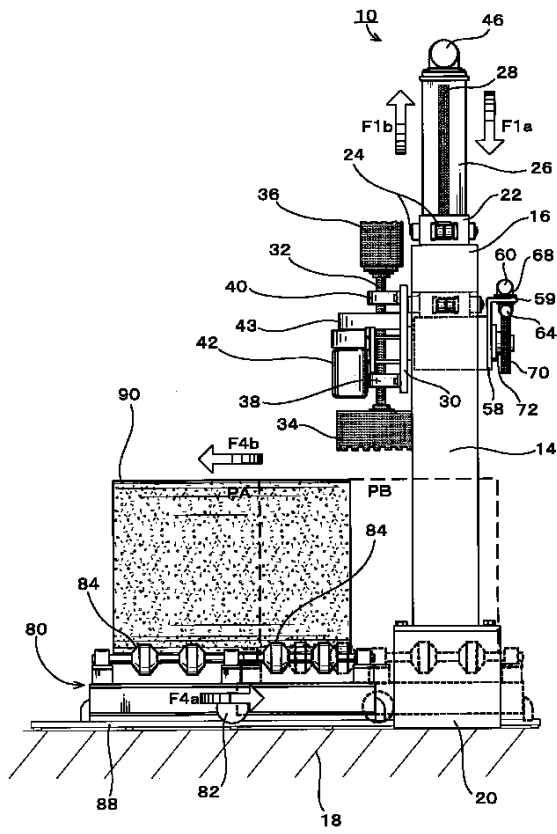
【図1】



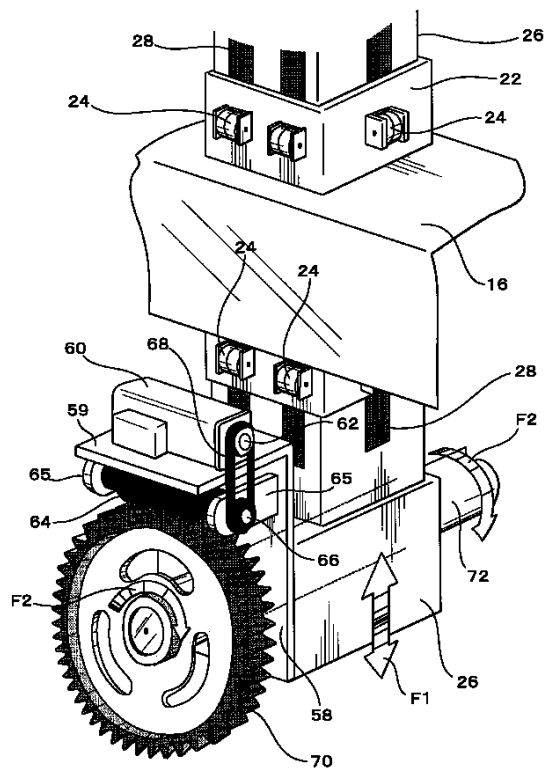
【図2】



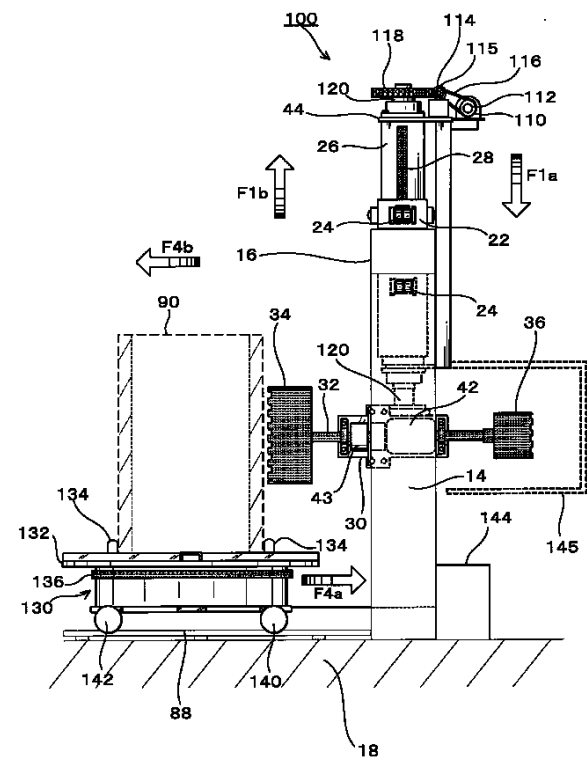
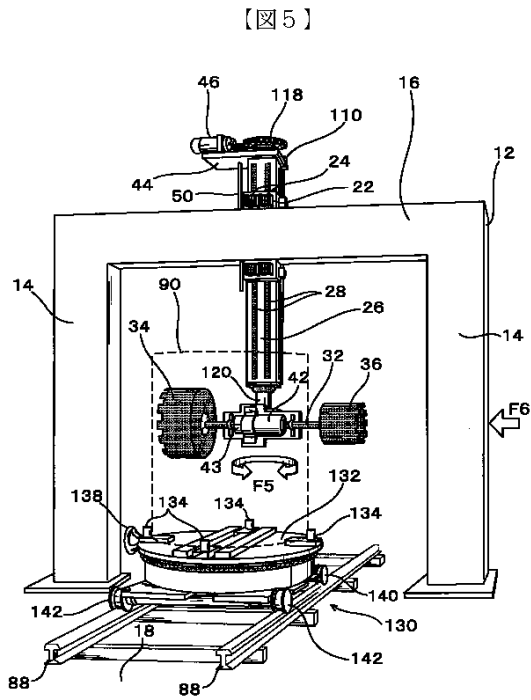
【図3】



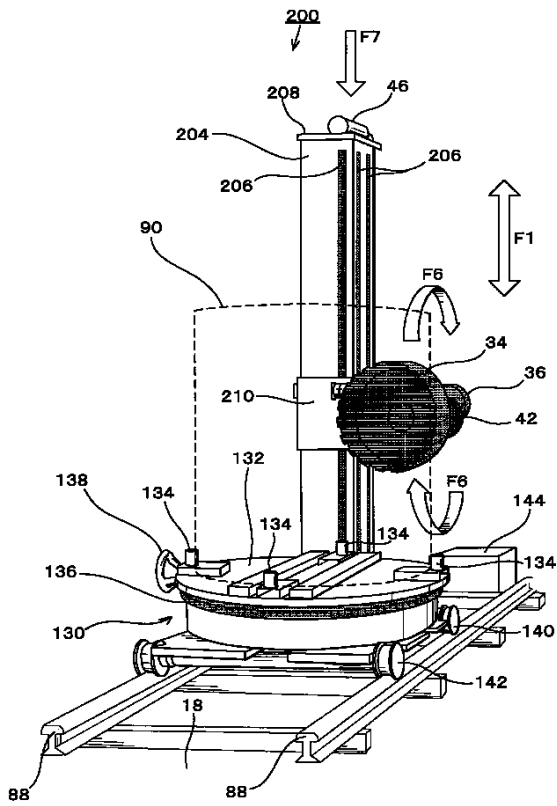
【図4】



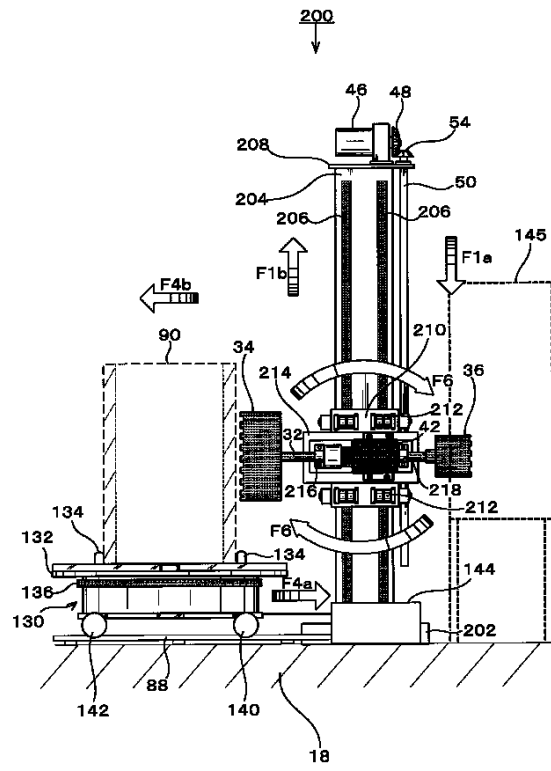
【図6】



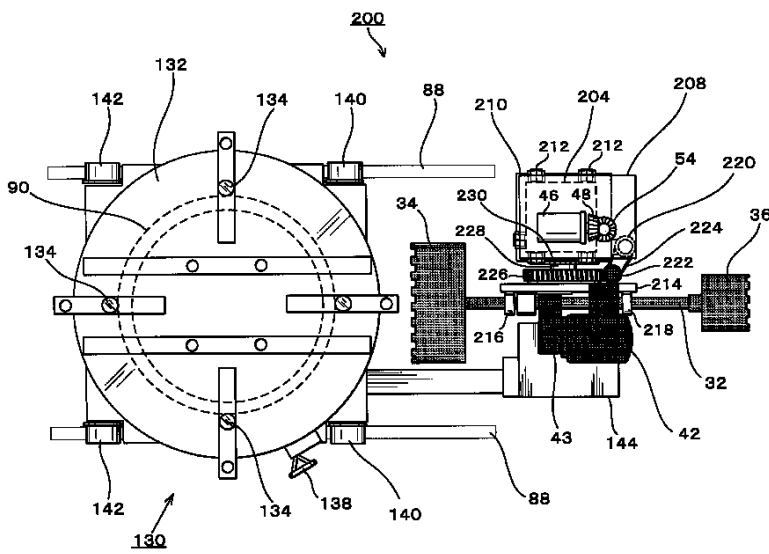
【図7】



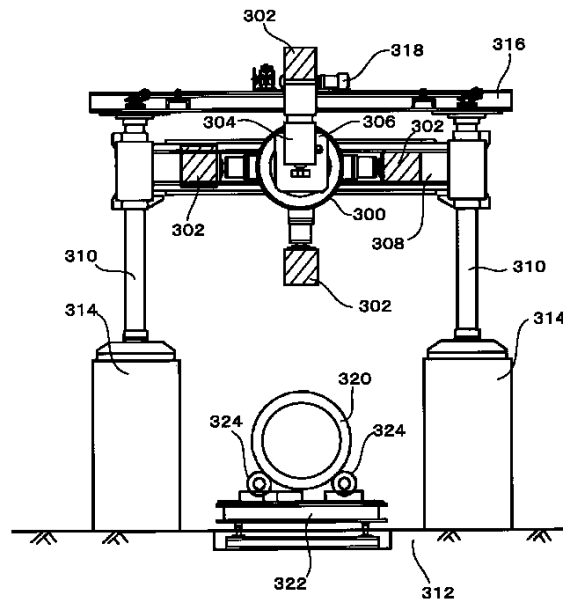
【図9】



【図8】



【図10】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【考案の属する技術分野】**

本考案は、ビットを利用してヒューム管などに削孔加工を施す削孔機に関するものである。

【0002】**【背景技術】**

一般に、都市などの街路地下に設けられている下水管システムは、鉄筋コンクリート製のヒューム管などを接続することにより構築されている。このようなシステムを構築する際には、ヒューム管を単に連結するだけではなく、ヒューム管の途中で他のヒューム管を直交するように接続したり、あるいは、分岐管を本管に接続する必要がある。このようなヒューム管同士の接続の際には、ヒューム管に削孔加工を施し、その貫通孔を介して他のヒューム管を接続しているが、上述した下水管システムには様々な径のヒューム管が用いられており、それらに対応する貫通孔の削孔加工を行う必要がある。

【0003】

このように、ヒューム管に径の異なる削孔加工を施す削孔機としては、例えば図10に示すものがある。同図において、回転ホルダ300は、4本の腕が対象に伸びており、各腕には径の異なるビット（以下単に「ビット」という）302が設けられている。また、回転ホルダ300には、前記ビット302を回転駆動するためのビット回転モータ304と、このビット回転モータ304の回転を各ビットに伝達するための伝達機構306が設けられている。

【0004】

回転ホルダ300は、ビーム308に回転可能に支持されており、ビーム308は、昇降ポスト310に昇降自在に支持されている。昇降ポスト310は、一方が地面312に基礎314によって固定されており、他方が固定枠316によって固定されている。固定枠316には、回転ホルダ300の昇降モータ318が設けられている。

【0005】

削孔加工を行う際には、加工対象であるヒューム管320を台車322上に置くとともに、ローラ324による回転及び台車322の移動を適宜行って、加工位置がビット直下となるように、ヒューム管140の位置決めを行う。次に、回転ホルダ300を回転し、ビット302のうちの所望の径のものを選択する。

【0006】

そして、ビット回転モータ304によってビット302を回転駆動するとともに、昇降モータ318によってビーム308を下降する。ビーム308が昇降ポスト310に案内されて下降すると、ビット302がヒューム管320に当接するようになり、削孔加工が行われる。

【0007】

【考案が解決しようとする課題】

しかしながら、以上のような背景技術は、複数の異なる径の削孔加工に一台の削孔機で対応できる反面、ビットの回転駆動機構が非常に複雑となり、コストが高くなるという不都合がある。本考案は以上の点に着目したもので、その目的は、簡単な構成でありながら、ヒューム管に異なる径の削孔加工を行うことができる削孔機を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本考案は、ビットを回転駆動して加工対象物に削孔を行う削孔機であって、径の異なる2つのビットを同一の回転軸の両端に設けた1軸2頭構造を備えたことを特徴とする。より詳細には、ビットを回転駆動して加工対象物に削孔を行う削孔機であって、径の異なる2つのビットを同一の回転軸の両端に設けた1軸2頭構造；前記回転軸を回転駆動するためのビット回転駆動機構；前記1軸2頭構造及び前記ビット回転駆動機構の全体を支持するホルダ機構；該ホルダ機構の全体を回転してビットを交換するビット交換機構；前記ホルダ機構及びビット交換機構の全体を昇降する昇降機構：を備えたことを特徴とする。

【0009】

主要な形態によれば、

(1) 前記ビット交換機構による前記ホルダ機構の回転軸方向が略水平方向に設定されており、削孔時における前記1軸2頭の回転軸方向が略垂直方向に設定されている、

(2) 前記ビット交換機構による前記ホルダ機構の回転軸方向が略垂直方向に設定されており、削孔時における前記1軸2頭の回転軸方向が略水平方向に設定されている、

(3) 前記ビット交換機構による前記ホルダ機構の回転軸方向が略水平方向に設定されており、削孔時における前記1軸2頭の回転軸方向が略水平方向に設定されている、

ことを特徴とする。

【0010】

また、前記昇降機構は、

(1) 設置面に立設した複数の支柱；該支柱に略水平に支持されたビーム；該ビームに対して昇降する昇降ポスト；該昇降ポストを昇降するための昇降手段；を備えているか、

(2) 設置面に立設した支柱；該支柱に昇降可能に設けられた昇降枠；該昇降枠を昇降するための昇降手段；を備えたことを特徴とする。

【0011】

更に他の態様によれば、

(1) 削孔時に、前記加工対象物をビットの方向に移送する移送手段を備える、

(2) 前記加工対象物と反対側に位置する非加工側のビットを覆うカバー手段を設ける、

(3) 前記加工対象物を、前記1軸2頭構造の回転軸方向と略直交する方向を中心として回転可能に支持する台車機構を備える、

たことを特徴とする。本考案の前記目的、特徴、利点は、以下の詳細な説明及び添付図面から明瞭になろう。

【0012】

【考案の実施の形態】

以下、本考案の実施の形態について詳細に説明する。本実施形態の削孔機は、

- (1) 異なる径のビットが回転軸の両端に設けられた1軸2頭構造を備えており、これらとビット回転駆動機構の全体を支持する1軸2頭ホルダ機構：
- (2) このホルダの全体を回転してビットを交換するためのビット交換機構、
- (3) 前記ホルダ及び交換機構の全体を昇降するための昇降機構：

を備えている。

【0013】

<実施形態1>……最初に図1～図4を参照しながら、本考案の実施形態1について説明する。図1は実施形態1の斜視図、図2は正面図、図3は側面図であり、図4には後述するビット交換機構の部分拡大図が示されている。まず全体構成を説明すると、削孔機10の支持枠12は、2本の支柱14と、それらの上端部に渡されたビーム16により構成されており、床18に設けられたコンクリート基礎20上に立設固定されている。そして、ビーム16の略中央部を昇降ポスト26が貫通しており、これに前記削孔機10の本体部分が昇降可能に支持されている。以下順に説明する。

【0014】

(1) 一軸2頭ホルダ機構：異なる径のビット34, 36は、回転軸32の両端にそれぞれ固定されている。回転軸32は、軸受け38, 40によって回転可能にホルダ30に支持されている。また、ホルダ30上には、ビット34, 36を回転駆動するためのビット回転モータ42と、その駆動力を回転軸32に伝達するための伝達機構43が設けられている。この伝達機構43には、公知の技術が各種適用可能であり、例えば、Vプーリ及びVベルトを含むベルト伝達機構やギア伝達機構などが利用される。

【0015】

(2) ビット交換機構：図4に示すように、昇降ポスト26の下端には、ビット交換軸72が略水平方向（図3の左右方向）に回転可能に設けられている。すなわち、ビット交換軸72は、昇降ポスト26及び固定板58を貫通して設けられている。ビット交換軸72の一端にはウォーム歯車70が設けられており、ビット交換軸72の他端には前記ホルダ30が固定されている。固定板58は、昇

降ポスト26の下端側面に固定されており、その延長部59を挟んでビット交換モータ60及びウォーム64が設けられている。ウォーム64は、軸受け65によって回転可能に前記固定板58に固定されている。ビット交換モータ60及びウォーム64の回転軸には、それぞれ歯車62, 66が設けられており、これら歯車62, 66の間にはチェーン68が掛けられている。ウォーム64は、前記ウォーム歯車70に噛み合っている。

【0016】

ビット交換モータ60を駆動すると、その回転駆動力が、歯車62→チェーン68→歯車66→ウォーム64→ウォーム歯車70の順に伝達され、ウォーム歯車70が回転し、ビット交換軸72が矢印F2方向（もしくはその逆方向）に回転する。ビット交換軸72の他端にはホルダ30が固定されている。従って、ビット交換モータ60を駆動することにより、ホルダ30が矢印F2方向（もしくはその逆方向）に回転し、これによりビット34, 36の位置が入れ替わり、削孔加工に使用するビットの交換が行われる。

【0017】

(3) 昇降機構：上述したビーム16の昇降ポスト26の貫通位置には、受け部22が設けられている。この受け部22には、昇降ポスト26の昇降を円滑に行うための複数のローラ24が適宜設けられている。一方、昇降ポスト26の側面には、前記ローラ24に当接する部分に錆止め28が塗布されている。この昇降ポスト26の下端に、上述したビット交換機構、一軸2頭ホルダ機構が設けられている。一方、昇降ポスト26の上端には、天井板44が設けられている。この天井板44には、昇降ポスト26自体を支持棒12に対して昇降するための昇降用駆動手段が設けられている。

【0018】

詳述すると、昇降ポスト26の上端部の天井板44上には、昇降モータ46が設けられており、ボルトなどで固定されている。また、天井板44に設けられた軸受け52, ビーム16の受け部22近傍に埋め込まれたネジ部56を介して、送りネジ50が昇降ポスト26と略平行に設けられている。送りネジ50は、前記ネジ部56と螺合して送り機構を構成し、昇降ポスト26の下降にともなって

ビーム16を貫通する。すなわち、天井板44とビーム16は、上下方向から昇降ポスト26及び送りネジ50を挟むようにして、それらを昇降可能に支持している。

【0019】

前記昇降モータ46の回転軸端にはベベルギア48が設けられており、一方、送りネジ50の上端部にもベベルギア54が設けられている。これらベベルギア48、54が歯合して歯車機構を形成することにより、昇降モータ46の回転が送りネジ50に伝達される。すると、送りネジ50がネジ部56を介して上下動する。このため、昇降ポスト26が矢印F1で示す方向に昇降する。このような送りネジ手段によって、昇降ポスト26に支持されたホルダ30の昇降が行われる構成となっている。

【0020】

次に、加工対象を設置する台車側について説明する。床18には、前記支柱14に挟まれるようにして、図3の左右方向に一对のレール88が敷設されている。このレール88上には台車80が設けられており、車輪82によってレール88上を移動できる構成となっている。加工対象のヒューム管90は、図1～図3に示すように、台車80上に設けられた回転ローラ84上に置かれる。該回転ローラ84は、ヒューム管90を周方向（図1及び図2に矢印F3で示す方向）に回転可能に支持し、加工位置の調節を行うためのもので、異なる径のヒューム管90Aにも対応することができる。すなわち、加工対象物であるヒューム管90は、1軸2頭構造の回転軸32の方向と略直交する方向を中心として回転可能に支持されている。台車80には、前記車輪82を駆動するための台車移動モータ（図示せず）が設けられており、これにより、レール88上を自走可能に構成されている。

【0021】

また、図1及び図2に示すように、ビット34によるヒューム管90の加工位置には、給水ノズル74によって水が供給されるようになっている。このため、摩擦熱などによるビット34、36の不具合を起こすことがなく、ビットの研磨部（先端）を適切に冷却することができる。後述する実施形態2及び3について

も同様である。

【0022】

次に、上述した実施形態1の作用を説明する。まず、加工対象のヒューム管90をクレーンなどを用いて台車80の回転ローラ84上に載置し、加工位置が真上となるようにヒューム管90を回転させる。この状態で台車移動モータを駆動し、図3の位置PA（実線）にある台車80を、加工位置がビット34の直下となる位置PB（点線）まで、矢印F4a方向に移送してヒューム管90の位置決めを行う。位置が決定すると、台車80あるいはレール88側に設けられた台車固定手段（図示せず）により台車80を固定する。

【0023】

一方、ビット34、36のうちのいずれか使用するほうがヒューム管側となるように、ビット交換モータ60を駆動する。すると、ビット交換モータ60の回転が、歯車62→チェーン68→歯車66→ウォーム64→ウォーム歯車70→ビット交換軸72の順に伝達され、ビット交換軸72の回転に伴ってホルダ30が回転する。ホルダ30が矢印F2もしくはその反対方向に回転することにより、ビット34とビット36の位置が入れ替わり、使用するビットを交換して所望のビットを選択することができる。交換後、ビット交換モータ60の駆動を停止する。

【0024】

以上のようなヒューム管90の位置決め、ビットの交換の後、ビット回転モータ42を駆動すると、その回転が伝達機構を介して回転軸32に伝達され、ビット34、36が回転駆動する。このとき、ビット34に給水ノズル74から冷却水を供給する。このような状態で、昇降モータ46を駆動すると、ベベルギア48、54によって送りネジ50が回転する。すると、送りネジ50の下降に伴って昇降柱ポスト26がローラ24に案内されて矢印F1aに示す方向に下降し、ビット34もしくは36がヒューム管90に当接して削孔加工が開始される。

【0025】

ビット34もしくは36による削孔が完了したら、昇降モータ46の駆動方向を切り替えて、昇降ポスト26を矢印F1bに示す方向に引き上げるとともに、

ビット回転モータ42の駆動と、給水ノズル74による削孔水の供給を停止する。そして、台車80を位置PBから位置PAに移送し、ヒューム管90を台車から下ろして作業が完了する。

【0026】

このように、本実施形態によれば、異なる径のビットを同一の回転軸の両端に設けた1軸2頭の構成としたので、2つのビットが同時に回転してしまうものの、ビットの回転駆動機構の構成を簡略化でき、コスト的にも有利となる。装置全体の重量も軽減され、設置も容易となる。なお、ヒューム管に対する加工径はほぼきまっており、2つの径の異なるビットを使用することができれば実用上十分満足し得る。

【0027】

<実施形態2>……次に、図5及び図6を参照しながら、本考案の実施形態2について説明する。図5は実施形態2の斜視図、図6は図5の矢印F6方向から見た側面図である。なお、上述した実施形態1と対応する構成要素には同一の符号を用いる。以下の実施形態3についても同様である。上述した実施形態1では、ビット34、36が、床18に対して略垂直となる面内で回転したが、本実施形態では、床18と略水平となる面内で回転する構造となっている。

【0028】

これらの図において、削孔機100は、上述した実施形態1と同様に、支持枠12のビーム16に設けられた受け部22を昇降ポスト26が貫通することにより、昇降可能に支持されている。昇降ポスト26の下端には、ホルダ30が回転可能に支持されており、昇降ポスト26の天井板44には、昇降モータ46（図5参照）、ホルダ30を回転するためのビット交換モータ110、ウォーム114、ウォーム歯車118が設けられている。昇降ポスト26内には、ビット交換軸120が回転可能に貫通し、その上端にウォーム歯車118が設けられており、下端にホルダ30が固定されている。

【0029】

まず、ホルダ30付近の構成は上述した実施形態と同様であり、回転軸32が回転可能に保持されている。ホルダ30には、ビット回転モータ42及びその駆

動力伝達機構43が設けられている。また、昇降ポスト26の上端部に設けられたビット交換機構も、基本的には上述した実施形態1と同様である。図6に示すように、ビット交換モータ110及びウォーム114の回転軸端に設けられた歯車112, 115と、これらの歯車112, 115の間に掛けられたチェーン116により、ビット交換モータ110の回転駆動力がビット交換軸120に伝達され、このビット交換軸120の下端部に固定されているホルダ30が図5に矢印F5で示す方向に回転する。これにより、回転軸32先端のビット34, 36の位置が入れ替わり、ビットの交換が行われる。

【0030】

一方、加工対象のヒューム管90は、台車130の回転盤132上に置かれる。回転盤132は、台車130に対して回転可能であり、ヒューム管90を台車130の芯に合わせて固定するための複数のピン134が表面に設けられている。また、回転盤132の下には、表面外周に角度目盛が付された円環136が設けられている。回転盤132に載置されたヒューム管90は、この円環136の目盛を参照しながら回転され、加工位置がビット対面位置となるように位置決めされる。更に、台車130には、このように位置決めが行われた後に回転盤132を固定するためのストッパ138が設けられている。

【0031】

また、台車130には、前輪140, 後輪142, 及び台車移動モータ144が設けられており、台車移動モータ144によって駆動され、レール88上を自走可能に構成されている。上述した実施形態1では、ビット34もしくは36が昇降機構によってヒューム管90に押し付けられるが、本実施形態ではそのような操作ができない。そこで、台車移動モータ144によってヒューム管側をビット34もしくは36に押し付けるようにしている。後述する実施形態3についても同様である。

【0032】

なお、ヒューム管90と反対側に位置する非加工側のビット（図示の例では36）を覆うためのカバー145を設けるとよい（図6参照）。本考案によれば、加工時は、非加工側のビットも同時に回転する。そこで、非加工側のビット近傍

における安全性向上のため、カバー145を設けるようにする。後述する実施形態3についても同様である（図9参照）。

【0033】

次に、本実施形態の作用を説明する。まず、加工対象のヒューム管90を台車130の回転盤132上に載置し、ヒューム管90の径に合わせたピン134により、回転盤132上に固定する。すなわち、回転盤132の回転中心と、ヒューム管90の円柱中心とが一致するように固定する。そして、加工位置がビット34もしくは36の正面となるように回転盤132を回転してヒューム管90の位置決めを行い、ストッパ138によって回転盤132を固定する。この状態で、台車移動モータ144を駆動して、台車130を図6に矢印F4aで示す方向に移送する。台車130を削孔機100近傍まで移送した状態で、一端停止させ、昇降モータ30を駆動して、ビット34もしくは36による加工位置の高さの位置決めを行う。

【0034】

以上のような位置決めの後、ビット交換モータ110を駆動してホルダ30を矢印F5に示す方向に回転し、ビット34, 36のうちのいずれか該当するものがヒューム管90の方向となるようにする。そして、ビット回転モータ110を駆動するとともに、台車移動モータ144を駆動して台車130を矢印F4a方向に更に移送する。これにより、ビット34もしくは36がヒューム管90に当接し、削孔加工が行われる。削孔が完了した後は、台車移動モータ144の駆動方向を切り替えて、台車130を矢印F4b方向に移動するとともに、ビット回転モータの駆動を停止し、ヒューム管90を台車130から下ろして作業を完了する。

【0035】

このように、本実施形態によれば、ビット34, 36の回転軸が床18と略水平の方向となっているので、台車130にヒューム90を立設して削孔加工を行うことが可能となる。

【0036】

<実施形態3>……次に、図7～図9を参照しながら、本考案の実施形態3に

ついて説明する。図7は実施形態3の斜視図であり、その矢印F7方向から見た平面が図8に示されている。図9は側面図である。上述した前記実施形態1及び2では、支持枠12のビーム16に設けられた受け部22を介して、削孔機が昇降可能に支持される構造としたが、本実施形態では、床面に立設された支柱に対してスライド可能に設けられた昇降枠を介して、削孔機本体が昇降する構造となっている。

【0037】

これらの図において、床18に設けられたコンクリート基礎202には、支柱204が立設固定されており、この支柱204には、該支柱204に対してスライド可能な昇降枠210が設けられている。そして、この昇降枠210の一側面には、ホルダ214が回転可能に支持されている。すなわち、削孔機200の本体は、この昇降枠210により、支柱204に沿って昇降可能に支持されている。支柱204の側面には、ローラ当接部分に錆止め206が塗布されている。また支柱204の上端部の天井板208には、上述した実施形態1と同様の昇降モータ46が設けられている。一方、送りネジ50には前記昇降枠210の歯車（図示せず）が噛み合っている。すなわち、昇降モータ46によって送りネジ50を回転駆動することにより、支柱204に沿って昇降枠210の昇降が行われる構成となっている。

【0038】

ホルダ214の支柱204側には、図8に示すようにウォーム歯車226が固定されており、ビット交換軸228、軸受け230を介して昇降枠210に回転可能に支持されている。この昇降枠210は、前記昇降モータ46の駆動により、ホルダ214を支柱204に沿って昇降するためのもので、その側面には支柱204に塗布された錆止め206上を回転して削孔機200の昇降を円滑に行うための複数のローラ212が設けられている。また、ホルダ214の反対側の側面には、ビット34、36の回転軸32が、軸受け216、218によって回転可能に保持されている。更に、上述した実施形態1と同様のビット回転モータ42及びその伝達機構43が設けられている。

【0039】

次に、前記昇降枠210の側面には、図8に示すように、前記ホルダ214を回転するためのビット交換モータ220が設けられている。このビット交換モータ220及びウォーム222の回転軸端に設けられた歯車（いずれも図示せず）と、これらの歯車の間に掛けられたチェーン224によるビット交換モータ220の回転の伝達機構は、上述した実施形態1と基本的に同様である。ビット回転モータ220が駆動されると、その回転が歯車機構により、ホルダ214に固定されたウォーム歯車226に伝達される。このウォーム歯車226は、ビット交換軸228によって、軸受け230を介して前記昇降枠210に回転可能に支持されている。このため、ビット交換モータ220が駆動されると、その回転方向に応じて、ホルダ214が、略水平方向を軸として、図7に矢印F6で示す方向に回転する。このようにして、ホルダ214が回転し、ビット34とビット36の交換が行われる。

【0040】

本実施形態の作用は、基本的には上述した実施形態2と同様である。前記実施形態2で説明した方法により、台車130上のヒューム管90の位置決め及びビット34、36のビット交換モータ220の駆動による交換が行われる。すなわち、ビット交換モータ220の駆動により、ホルダ214が図7に矢印F6で示す方向に回転し、ビット34とビット36の位置が入れ替わってビットの交換が行われる。このように、本実施形態によれば、床18に立設する支柱204に沿って、削孔機200が昇降可能に支持されるため、設置スペースの削減を図ることが可能となる。

【0041】

以上の各実施形態をまとめると、

(1) 実施形態1……前記ビット交換機構による前記ホルダ機構の回転軸方向が略水平方向に設定されており、削孔時における前記1軸2頭の回転軸方向が略垂直方向に設定されている、

(2) 実施形態2……前記ビット交換機構による前記ホルダ機構の回転軸方向が略垂直方向に設定されており、削孔時における前記1軸2頭の回転軸方向が略水平方向に設定されている、

(3) 実施形態3……前記ビット交換機構による前記ホルダ機構の回転軸方向が略水平方向に設定されており、削孔時における前記1軸2頭の回転軸方向が略水平方向に設定されている、
となる。

【0042】

<他の実施形態>……本考案には数多くの実施形態があり、以上の開示に基づいて多様に改変することが可能である。例えば、次のようなものも含まれる。

(1) 前記形態におけるビット及びヒューム管の径は一例であり、必要に応じて適宜変更可能である。

(2) 昇降機構や駆動力の伝達機構も、公知の技術を適用して同様の作用を奏するように各種変更が可能である。また、前記形態に示した形状、寸法も一例であり、必要に応じて適宜変更してよい。

(3) 前記形態では、台車を自走式としたが、ボールネジ手段やワイヤ手段で牽引するなど、公知各種の機構を使用してもよい。また、前記形態における削孔機と台車手段の組合せも一例であり、その他の組合せを妨げるものではない。

(4) 前記実施形態では、ヒューム管の削孔加工を行ったが、各種の加工対象に対して適用してよい。また、前記実施形態では、ダイヤモンド入りのチップを使用したダイヤモンドビットを利用したが、これも各種のビットを利用してよい。

【0043】

【考案の効果】

以上説明したように、本考案によれば、次のような効果がある。

(1) 異なる径のビットを一つの回転軸の両端に設けた1軸2頭構造としたので、簡単な構成でありながら、異なる径の削孔加工を容易に行うことができる。

(2) ビット交換機構によるホルダ機構の回転軸方向と、削孔時における前記1軸2頭の回転軸方向の設定を組み合わせることで、加工対象や設置状況に応じた装置構成が可能となる。