

明 細 書

発明の名称： 拡径用ドリルビット

技術分野

[0001] 本発明は、主として、コンクリート等の躯体に穿孔した下穴の一部を拡径するための拡径用ドリルビットに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、この種の拡径用ドリルビットとして、コンクリート等の躯体に穿孔したストレート形状の下穴に挿入して用いられ、下穴の最奥部を拡径するアンダーカットドリル装置が知られている（特許文献1参照）。

このアンダーカットドリル装置は、下穴に挿入される中空円筒状の筒体と、下穴の開口縁部に着座し、ベアリングを介して筒体を回転自在に支持する当て部材と、同軸上において筒体にスライド自在に係合し、筒体と一体回転するシャフトと、筒体の先端側に設けられ、外周面に4つのガイド溝を有する円錐台形状のコーン部と、シャフトの先端部に取り付けられ、各ガイド溝に係合する4つのアームと、4つアームの先端部外面に交互に設けた2つの切刃および2つのガイド部と、を備えている。

切刃およびガイド部は、シャフトを引き上げた状態で筒体の内側に位置している。下穴に挿入した筒体およびシャフトを一体回転させ、シャフトを下動させてゆくと、コーン部のガイド溝により4つのアームが下動しながら外側に開いてゆく。これにより、切刃が下穴の内周面を研削し、下穴の底部（最奥部）に拡径部を形成する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-280243号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような従来のアンダーカットドリル装置では、切刃を有するアームを

コーン部の外周面でガイドする構造となっているため、コーン部を筒体で支持せざるを得ず、構造が極めて複雑になる問題があった。また、シャフトの外側にアーム、コーン部および筒体を配置する構造となるため、全体が太径となり、比較的細径の下穴に使用することができない問題があった。

[0005] 本発明は、単純な構造で、細径の下穴にも対応可能な拡張用ドリルビットを提供することをその課題としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の拡張用ドリルビットは、躯体に穿孔した下穴に挿入して用いられ、下穴の一部を研削により拡張するための拡張用ドリルビットであって、下穴の一部を研削する複数の切刃部と、複数の切刃部を、それぞれ径方向に移動可能に保持する切刃保持部と、切刃保持部を支持するシャンク部と、を備え、複数の切刃部は、回転に伴う遠心力により、切刃保持部に対し径方向外側に拡張するように移動することを特徴とする。

[0007] この構成によれば、下穴に挿入した状態でシャンク部を回転させると、ビット部の複数の切刃部は、それぞれ遠心力を受け径方向外側に移動する。すなわち、切刃保持部と共に回転する複数の切刃部は、遠心力により径方向外側に拡張するように移動し、下穴の一部を研削し拡張させる。この場合、複数の切刃部を遠心力で移動させる構成であるため、構造を単純化することができる。また、下穴に挿入される複数の切刃部は、切刃保持部と共に径方向に集約して配置することができると共に、従来技術のような外筒を必要としない。したがって、細径の下穴にも対応（拡張）させることができる。

[0008] この場合、各切刃部には、錘が組み込まれていることが好ましい。

[0009] この構成によれば、各切刃部に強い遠心力を作用させることができるため、下穴の研削を促進することができ、その拡張を短時間で行うことができる。

[0010] また、切刃保持部は、先端部に同軸上に位置して突設した尖塔部を有していることが好ましい。

[0011] この構成によれば、尖塔部を下穴の穴底に押し当てて回転させることで、

下穴の最奥部を拡径することができる。また、回転に際し、穴底との摩擦を極力小さくすることができると共に、ビット部の回転ブレを抑制することができる。

[0012] さらに、切刃保持部は、下穴に嵌挿されると共に、非拡開状態の複数の切刃部およびシャンク部よりも太径に形成された太径嵌合部を有していることが好ましい。

[0013] この構成によれば、切刃保持部の一部として回転する太径嵌合部が、下穴に嵌挿する径に形成されているため、これを、回転ブレを防止する部材として機能させることができる。したがって、研削時の切刃保持部や切刃部の回転が安定し、複数の切刃部による下穴の拡径を、短時間で円滑に行うことができる。

[0014] 一方、切刃保持部は、複数の切刃部を移動可能に保持する複数の切刃開口部を有し、各切刃部は、断面円弧状の外周部を有する切刃本体と、切刃本体を支持すると共に、切刃開口部に対し径方向にスライド自在に係合するリブ部と、リブ部の基部側に設けられ、切刃保持部に対し抜け止めとなる抜け止め部と、を有していることが好ましい。

[0015] この構成によれば、遠心力により径方向外側に移動する切刃部は、そのリブ部が切刃保持部の切刃開口部に案内されてスライド移動する。この場合、各リブ部が、切刃開口部に対し径方向にスライド自在に係合しているため、切刃本体は、径方向外側に平行移動する。これにより、下穴（の一部）を均一に研削することができる。また、抜け止め部により、径方向外側に移動する切刃本体の移動端位置が規制されるため、切刃部の切刃保持部からの脱落を防止することができると共に、下穴の拡径寸法を一定にすることができる。

[0016] 同様に、切刃保持部は、複数の切刃部を移動可能に保持する複数の切刃開口部を有し、各切刃部は、断面円弧状の外周部を有し、切刃開口部に対し径方向にスライド自在に係合する切刃本体と、切刃本体の基部側に設けられ、切刃保持部に対し抜け止めとなる抜け止め部と、を有していることが好ましい。

- [0017] この場合も、切刃本体が、径方向外側に平行移動するため、下穴（の一部）を均一に研削することができる。また、抜止め部により、切刃部の切刃保持部からの脱落を防止することができると共に、下穴の拡径寸法を一定にすることができる。
- [0018] 同様に、各切刃部は、断面円弧状の外周部を有すると共に、径方向に延びるスライド孔を有し、切刃保持部は、各スライド孔を介して、複数の切刃部を径方向にスライド自在に保持する複数の摺接保持部を有していることが好ましい。
- [0019] この構成によれば、遠心力により径方向外側に移動する切刃部は、摺接保持部に案内されてスライド移動する。これにより、切刃部は、径方向外側に平行移動するため、下穴（の一部）を均一に研削することができる。また、摺接保持部により、径方向外側に移動する切刃部の移動端位置が規制されるため、切刃部の切刃保持部からの脱落を防止することができると共に、下穴の拡径寸法を一定にすることができる。
- [0020] 同様に、各切刃部は、断面円弧状の外周部を有する切刃本体と、切刃本体を支持する断面「C」字状のスライド部と、を有し、切刃保持部は、各スライド部を介して、複数の切刃部を径方向にスライド自在に且つ抜止め状態に保持する抜止め保持部を有していることが好ましい。
- [0021] この場合も、切刃部が、径方向外側に平行移動するため、下穴（の一部）を均一に研削することができる。また、抜止め保持部により、切刃部の切刃保持部からの脱落を防止することができると共に、下穴の拡径寸法を一定にすることができる。
- [0022] ところで、断面円弧状の外周部は、切刃保持部の回転中心に対する円弧より曲率の大きい円弧で構成されていることが好ましい。
- [0023] この構成によれば、各切刃部は、円弧状の外周面の間部分で、下穴を研削することとなる。したがって、回転初期に引っ掛かりを生ずることがなく、且つ外周面の全域で研削する場合に比しい切刃部の摩擦抵抗（研削抵抗）が小さくなる。このため、研削を円滑に進めることができる。

- [0024] また、各切刃部は、断面円環状に形成され、切刃保持部は、複数の切刃部を遊嵌状態で保持する複数の保持ピンを有していることが好ましい。
- [0025] この構成によれば、回転より切刃部に遠心力が作用すると、切刃部は、保持ピンとの間の遊嵌間隙の範囲内で径方向外側に振られる。このため、切刃部は、径方向外側に移動しつつ、下穴に接触して適宜回転する。これにより、下穴（の一部）を均一に研削することができると共に、研削による切刃部の目減りを均一化することができる（自動的にドレッシングされる）。また、保持ピンにより、径方向外側に移動する切刃部の移動端位置が規制されるため、切刃部の切刃保持部からの脱落を防止することができると共に、下穴の拡径寸法を一定にすることができる。
- [0026] さらに、複数の切刃部は、 180° 点对称位置に配設した2つの切刃部で構成されていることが好ましい。
- [0027] この構成によれば、切削性能を損なうことなく、切刃部廻りを単純な構造でコンパクトに構成することができる。
- [0028] 一方、基端側で動力源側の回転軸に着脱自在に装着され、先端側でシャンク部を同軸上に支持するシャフト部を、更に備えることが好ましい。
- [0029] この構成によれば、動力源側から冷却剤の導入等を適切に行うことができる。
- [0030] この場合、シャフト部は、シャンク部が着脱自在に接合される接合凸部を有し、シャンク部は、接合凸部に接合される接合凹部を有し、径方向において、接合凸部と接合凹部との間に介設された第1緩衝部材と、軸方向において、接合凸部と接合凹部との間に介設された第2緩衝部材と、更に備えることが好ましい。
- [0031] この構成によれば、研削により生ずる振動を、径方向および軸方向において適切に吸収することができる。したがって、下穴の研削を適切に行うことができると共に、切刃部や切刃保持部等の耐久性を向上させることができる。
- [0032] また、複数の切刃部に冷却剤を供給するために、シャフト部は、軸心部に

シャフト内流路を有し、シャンク部は、軸心部にシャフト内流路に連通するシャンク内流路を有していることが好ましい。

[0033] この構成によれば、シャフト内流路およびシャンク内流路を介して、動力源側から複数の切刃部に冷却剤を供給することができる。このため、下穴の拡径を円滑に且つ効率良く行うことができる。また、シャンク内流路の先端から放出する冷却剤により、複数の切刃部に拡開力を作用させることができる。なお、冷却剤として、冷却液、圧縮エア、冷却ガス等を用いることが好ましい。

[0034] さらに、シャフト部およびシャンク部のいずれか一方に取り付けられ、下穴の開口縁部に当接して複数の切刃部の下穴への挿入深さを調整可能な調整アタッチメントを、更に備えることが好ましい。

[0035] この構成によれば、調整アタッチメントにより、複数の切刃部の下穴への挿入深さを調整することができ、下穴の任意の深さ位置に対し拡径を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]実施形態に係る拡径用ドリルビットを穿孔装置に装着した状態の外観図である。

[図2]第1実施形態に係る拡径用ドリルビットの構造図である。

[図3]拡径用ドリルビットのビット部廻りの斜視図である。

[図4]拡径用ドリルビットのビット部廻りの構造図（a）、および分解構造図（b）である。

[図5]拡径用ドリルビットの拡径動作を示す説明図である。

[図6]第2実施形態に係る拡径用ドリルビットのビット部廻りの断面図（a）および構造図（b）である。

[図7]第3実施形態に係る拡径用ドリルビットのビット部廻りの分解斜視図（a）および断面図（b）である。

[図8]第4実施形態に係る拡径用ドリルビットのビット部廻りの断面図（a）および構造図（b）である。

[図9]第5実施形態に係る拡径用ドリルビットのビット部廻りの断面図（a）および構造図（b）である。

[図10]第6実施形態に係る拡径用ドリルビットのビット部廻りの断面図である。

[図11]第7実施形態に係る拡径用ドリルビットのビット部廻りの断面図である。

[図12]第8実施形態に係る拡径用ドリルビットの構造図である。

[図13]第9実施形態に係る拡径用ドリルビットの構造図である。

[図14]第10実施形態に係る拡径用ドリルビットの構造図（a）、および分解構造図（b）である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、添付の図面を参照して、本発明の一実施形態に係る拡径用ドリルビットについて説明する。この拡径用ドリルビットは、主として、アンカーを打ち込むためにコンクリートや石材等の躯体に形成した下穴に対し、その一部を拡径するものであり、打ち込んだアンカーの引抜き強度を高め得るものである。ダイヤモンドコアドリル等で穿孔したストレート形状の下穴は、微小な軸ブレにより開口部側が広く奥側が狭く穿孔され、実質上、微小なテーパ形状となる。このため、打ち込んだアンカーに、地震等による大きな力が繰り返し加わると、経時的に引抜き強度が低下する。拡径用ドリルビットは、このようなアンカーの経時的な引抜き強度の低下を防止すべく、下穴と同様の作業要領で下穴の一部を拡径するものである。

[0038] 図1は、拡径用ドリルビットを穿孔装置に装着した状態の外観図である。同図に示すように、穿孔装置1は、手持ちの電動ドリル2と、電動ドリル2に装着した冷却液アタッチメント3とを有し、この冷却液アタッチメント3に拡径用ドリルビット10が装着される。すなわち、拡径用ドリルビット10は、動力源を構成する穿孔装置1（電動ドリル2）の冷却液アタッチメント3における回転軸3aに着脱自在に装着して用いられる。

[0039] この回転軸3aには、冷却液の流路が形成される一方、冷却液アタッチメ

ント 3 は、図外の冷却液供給装置が接続されており、冷却液は、この冷却液供給装置から冷却液アタッチメント 3 を介して拡張用ドリルビット 10 の先端部に供給される。実施形態の穿孔装置 1 では、冷却液アタッチメント 3 に穿孔用ドリルビット（例えば、ダイヤモンドコアビット）を装着して下穴 H を穿孔した後、穿孔用ドリルビットに代えて拡張用ドリルビット 10 を装着し、下穴 H の最奥部 H a を拡張するようにしている。

[0040] 図 2 は、第 1 実施形態に係る拡張用ドリルビット 10 の構造図である。同図に示すように、拡張用ドリルビット 10 は、先端部で下穴 H の拡張を行うビット部 11 と、基端側で穿孔装置 1 の回転軸 3 a（冷却液アタッチメント 3）に着脱自在に装着され、先端側でビット部 11 を基部において同軸上に支持するシャフト部 12 と、を備えている。

[0041] また、ビット部 11 は、下穴 H を研削する複数（実施形態のものは 2 つ）の切刃部 21 と、複数の切刃部 21 を径方向に移動自在に保持する切刃保持部 22 と、切刃保持部 22 を介して複数の切刃部 21 を支持するシャンク部 23 と、を有している。この拡張用ドリルビット 10 では、ビット部 11 を下穴 H に挿入した状態で、穿孔装置 1 により拡張用ドリルビット 10 を回転させることで、遠心力により、複数の切刃部 21 が径方向外側に拡開する（図 5 参照）。

[0042] シャフト部 12 は、その小口に窪入形成した雌ねじ部 31 を有し、この雌ねじ部 31 が、冷却液アタッチメント 3 の回転軸 3 a の雄ねじ部（図 1 参照）に螺合される。図示しないが、シャフト部 12 にはスパナ用の工具掛け部が形成されており、シャフト部 12 は、雌ねじ部 31 の部分で冷却液アタッチメント 3、すなわち穿孔装置 1 に着脱自在に装着される。

[0043] シャフト部 12 の軸心部には、冷却液用のシャフト内流路 32 が形成されている。シャフト内流路 32 は、基端側で冷却液アタッチメント 3 に連通すると共に、先端側で後述するビット内流路 34 に連通している。シャフト部 12 を冷却液アタッチメント 3 の回転軸 3 a に装着すると、このシャフト内流路 32 およびビット内流路 34 と、冷却液アタッチメント 3 とが連通し、

冷却液アタッチメント 3 からの冷却液の通液が可能となる。

[0044] 図 2、図 3 および図 4 に示すように、ビット部 1 1 は、シャフト部 1 2 の先端から延びるシャンク部 2 3 と、シャンク部 2 3 の先端に設けた円筒状の切刃保持部 2 2 と、切刃保持部 2 2 に保持された 2 つの切刃部 2 1 と、を有している。この場合、下穴 H の内径に対し、2 つの切刃部 2 1 の外径は僅かに小径に形成されている。また、2 つの切刃部 2 1 の外径に対し、切刃保持部 2 2 の外径は僅かに小径に、さらに切刃保持部 2 2 の外径に対し、シャンク部 2 3 の外径は小径に形成されている。

[0045] 一方、シャンク部 2 3 の軸心部および切刃保持部 2 2 の内側には、上記のシャフト内流路 3 2 に連通するビット内流路 3 4 が構成されている。ビット内流路 3 4 に導入された冷却液は、後述する切刃保持部 2 2 の 2 つのスリット部 5 5（切刃開口部）から 2 つの切刃部 2 1 に向かって、下穴 H 内に放出される。なお、ビット内流路 3 4 のうち、シャンク部 2 3 に形成されている部分により、シャンク内流路 3 4 a が構成されている。また、冷却液に代えて、圧縮エアーや冷却ガスを用いることも可能である（詳細は、後述する）。

[0046] 切刃保持部 2 2 は、2 つの切刃部 2 1 を外周面に沿うように保持する保持部本体 4 1 と、保持部本体 4 1 が取り付けられる保持部受け 4 2 と、を有している。保持部受け 4 2 は、基端側がシャンク部 2 3 に連結されており、先端側内周面には、保持部本体 4 1 が螺合する雌ねじ 4 4 が形成されている。実施形態のものは、保持部受け 4 2、シャンク部 2 3 およびシャフト部 1 2 が一体に形成されている。もっとも、これら保持部受け 4 2、シャンク部 2 3 およびシャフト部 1 2 を適宜別体とし、ねじや溶接により接合する構成であってもよい。また、保持部受け 4 2 は、シャンク部 2 3 より太径に形成されており、これらの内部には、雌ねじ 4 4 の部分を含んでビット内流路 3 4 が構成されている。

[0047] 保持部本体 4 1 は、フランジ状の先端フランジ部 5 1 と、先端フランジ部 5 1 に連なり、2 つの切刃部 2 1 を保持する円筒保持部 5 2 と、円筒保持部

５２に連なる円筒ねじ部５３と、を有している。また、保持部本体４１は、先端フランジ部５１の中心部先端に設けた尖塔部５４と、円筒保持部５２および円筒ねじ部５３の部分に形成した複数（２つ）のスリット部５５（切刃開口部）と、を有している。この場合、先端フランジ部５１、円筒保持部５２、円筒ねじ部５３および尖塔部５４は、一体に形成されていることが好ましい。なお、円筒保持部５２および円筒ねじ部５３の内側は、ビット内流路３４の一部として機能する。

[0048] 先端フランジ部５１と保持部受け４２とは同径に形成され、円筒保持部５２に保持された切刃部２１を、微小な間隙を存して軸方向に挟み込むように配設されている。詳細は後述するが、各切刃部２１は、スリット部５５を介して円筒保持部５２に保持されており、この状態で円筒ねじ部５３が保持部受け４２の雌ねじ４４に螺合している。なお、保持部本体４１を保持部受け４２に螺合するために、先端フランジ部５１に工具掛け部を設けることが好ましい（図示省略）。

[0049] 円筒ねじ部５３は、外周面に雄ねじが形成されているものの、円筒保持部５２と同径に形成されている。また、２つのスリット部５５は、円筒ねじ部５３の基端から円筒保持部５２に向かって切り込むようにして形成されている。さらに、２つのスリット部５５は、円筒保持部５２および円筒ねじ部５３の周方向において、１８０° 点对称位置に形成されている。したがって、各切刃部２１は、円筒ねじ部５３の基端、すなわち小口からスライドさせるようにして、円筒保持部５２に装着される。また、保持部本体４１は、２つの切刃部２１を装着してから保持部受け４２に取り付けられる。

[0050] 各切刃部２１は、切刃保持部５２の外周面に沿うように設けた切刃本体６１と、切刃本体６１の内側に突設されたリブ部６２と、リブ部６２の先端に設けた抜止め部６３と、を有している。切刃本体６１と抜止め部６３とは、略１／４円弧の断面形状を有しており、リブ部６２がスリット部５５に対し径方向にスライド自在に係合している。すなわち、切刃保持部５２（保持部本体４１）の外側に切刃本体６１が位置すると共に、内側に抜止め部６３が

位置し、この状態で、リブ部62がスリット部55に対スライド自在に係合している。

[0051] したがって、切刃保持部22に保持された2つの切刃部21は、回転によ

り生ずる遠心力により径方向外側に拡開する。すなわち、拡開の初期状態に

おいて、切刃本体61の内面が上記の円筒保持部52の外周面に接触し、拡

開の完了状態において、拔止め部63の外面が円筒保持部52の内周面に接

触する(図5参照)。もっとも、本実施形態の切刃本体61は、研削による

目減りを考慮して十分な厚みを有しており、実際には、拡径部の研削を時間

で管理(10秒〜20秒程度)することが好ましい。したがって、拔止め部

63が円筒保持部52に接触する状態となったら、切刃部21の交換(寿命

)を考慮することとなる。なお、実施形態における下穴Hの拡径は、アンカ

一の引抜き強度を高めるものであるため、拡径寸法は微小であってもよい。

したがって、切刃部21のスライド移動を0.1〜2mm程度とすることが

好ましい。

[0052] また、切刃本体61に対し、リブ部62および拔止め部63を軸方向にお

いて同寸法としたが、リブ部62および拔止め部63を短く形成してもよい

。もっとも、詳細は後述するが、冷却液により切刃部21の拡開を促進する

ために、リブ部62や拔止め部63を、軸方向或いは周方向に大きく形成す

るようにしてもよい。

[0053] 切刃本体61は、断面円弧状のダイヤモンドの切刃で構成されており、研

削用のダイヤモンドは外周部に設けられている。これにより、下穴Hの最奥

部Ha内周面が研削され、所定の寸法に拡径される。また、この研削に際し

切刃部21には、強い遠心力が作用することが好ましい。このため、切刃本

体61の内面には、錘65を設けることが好ましい(図3において、仮想線

で示す)。錘65は、例えば鉛やタンゲスチン等の比重の重いものとする。

[0054] 切刃本体61は円弧状を為すため、拡開が進むに従って、その研削部位が

円弧状の周面全体から中間部分に移行する(図5参照)。すなわち、研削が

進むに従って切刃本体61の摩擦抵抗が小さくなるため、研削を円滑に進め

ることができる。とつとも、切刃本体 6 1 の円弧状の外周部を、切刃保持部 2 2 の回転中心に対する円弧より曲率の大きい円弧で構成しておいてもよい。また、研削初期における研削抵抗を小さくすべく、切刃本体 6 1 の周方向の先端側（回転方向の先端側）は、面取り形状とすることも好ましい。なお、周方向において、2つの切刃部 2 1 が初期状態にあるこの部分の径は、下穴 H の径より 0.5 ～ 1.0 mm 程度細径に形成されており、ビット部 1 1 の下穴 H への挿入が円滑に行えるようになっている。

[0055] 次に、図 1 および図 5 を参照して、拡張用ドリルビット 1 0 による下穴 H の拡張作業について説明する。この拡張作業では、予め対象となるコンクリート躯体 A 等の下穴 H が形成されているものとする。なお、この場合のコンクリート躯体 A には、コンクリート製の外壁、内壁、スラブの他、基礎や梁等が含まれる。下穴 H は、例えば上記の穿孔装置 1 にダイヤモンドコアビットを装着した穿孔作業により形成される。

[0056] 拡張作業では、まず穿孔装置 1 に拡張用ドリルビット 1 0 を装着し、そのビット部 1 1 を下穴 H に挿入する（図 5（a）参照）。ビット部 1 1 の尖塔部 5 4 を下穴 H の穴底に突き当てるように挿入したら、電動ドリル 2 を駆動して拡張用ドリルビット 1 0 を回転させる。また同時に或いは相前後して、シャフト内流路 3 2 およびビット内流路 3 4 を介して、切刃部 2 1 に冷却液を供給する。

[0057] 拡張用ドリルビット 1 0 が回転すると、2つの切刃部 2 1 に遠心力が作用し、2つの切刃部 2 1 を外側に拡開してゆく（図 5（b）参照）。また、ビット内流路 3 4 の先端部から放出された冷却液も、遠心力により、2つの切刃部 2 1 の内側部分で放射状に広がり、切刃部 2 1 の拡開を促進する。これにより、回転するビット部 1 1 の切刃本体 6 1 が、下穴 H の内面を研削し、下穴 H の最奥部 H a が拡張されてゆく。やがて、抜止め部 6 3 が保持部本体 4 1 により位置規制され、或いは所定時間経過すると、最奥部 H a が所定の寸法に拡張される。

[0058] ここで作業者は、電動ドリル 2 を OFF し、拡張用ドリルビット 1 0 の回

転を停止させる（冷却液の供給も停止）。これにより、２つの切刃部２１に作用する遠心力がゼロとなり、２つの切刃部２１が閉じるように初期状態に戻る。続いて、ビット部１１を引き抜くようにする。

[0059] このように、第１実施形態では、ビット部１１を下穴Ｈに挿入し回転させただけで、下穴Ｈの最奥部Ｈａを簡単且つ短時間で拡張することができる。また、複数の切刃部２１を、遠心力により拡張される構成であるため、装置構成を単純化することができる。さらに、２つの切刃部２１は、切刃保持部２２と共に径方向に集約して配置することができるため、細径の下穴Ｈに対しても適切な拡張を行うことができる。

[0060] 次に、図６を参照して、第２実施形態に係る拡張用ドリルビット１０Ａにつき、主に第１実施形態と異なる部分について説明する。同図に示すように、この拡張用ドリルビット１０Ａでは、第１実施形態の先端フランジ部５１に相当する部分が、ビット部１１において、最も太径に形成された太径嵌合部７１となっている。すなわち、太径嵌合部７１は、非拡張状態の２つの切刃部２１やシャンク部２３より僅かに太径に形成され、下穴Ｈ（の最奥部Ｈａ）より僅かに細径（嵌挿する程度）に形成されている。

[0061] ビット部１１を下穴Ｈに挿入すると、尖塔部５４が下穴Ｈの穴底に突き当たり、太径嵌合部７１が下穴Ｈの最奥部Ｈａに位置する。この状態で、ビット部１１が回転すると、太径嵌合部７１は、尖塔部５４を回転中心として、下穴Ｈに嵌挿された状態で回転する。この場合、太径嵌合部７１に対し、下穴Ｈが、冷却液を潤滑剤とした軸受として機能し、ビット部１１の回転ブレが防止される。これにより、２つの切刃部２１による下穴Ｈ（拡張部）の研削が円滑に行われる。

[0062] また、各切刃部２１の切刃本体６１は、その外周部（外周面）が、切刃保持部２２の回転中心に対する円弧より曲率の大きい円弧で構成されている。これにより、研削時の摩擦抵抗が小さくなるため、研削を円滑に進めることができる。さらに、各切刃部２１の抜止め部６３は、冷却液に対する受圧面積を大きくとるべく、リブ部６２に直交する面でカットされている。

[0063] 次に、図7を参照して、第3実施形態に係る拡張用ドリルビット10Bにつき、主に上記実施形態と異なる部分について説明する。同図に示すように、この拡張用ドリルビット10Bでは、各切刃部21が、切刃本体61と抜止め部63とで構成され、これに対応して、円筒保持部52および円筒ねじ部53には、第1実施形態のスリット部55に相当する広幅の切刃開口部73が形成されている。

[0064] 円筒保持部52は、シャンク部23と略同径に形成されている。そして、2つの切刃開口部73は、円筒保持部52の周方向において180°点対称位置に形成されている。円筒保持部52の内面には、2つの切刃開口部73に連なる矩形断面のガイド室74が構成されており、このガイド室74において、両切刃部21の抜止め部63が対峙している。切刃本体61が切刃開口部73に、且つ抜止め部63がガイド室74に、それぞれガイドされて径方向に外側にスライド移動（拡張）する。また、抜止め部63が、ガイド室74と切刃開口部73との間の段部75に当接することで、切刃部21の径方向外側への移動端位置が規制されるようになっている。

[0065] 各切刃部21は、外周面（円弧面）が円筒保持部52の外周面と面一となるように設けた切刃本体61と、切刃本体61の基端に設けた板状の抜止め部63と、を有している。抜止め部63は、ガイド室74と切刃開口部73との間の段部75により抜け止めとなるように、切刃本体61より広幅に形成されている。そして、径方向において、切刃本体61が切刃開口部73にスライド自在に係合し、抜止め部63がガイド室74の内壁面にスライド自在に係合している。

[0066] このよう構成では、ビット部11を下穴Hに挿入し回転させだけで、下穴Hの最奥部Haを簡単且つ短時間で拡張することができる。また、2つの切刃部21を、遠心力により拡張される構成であるため、装置構成を単純化することができる。

[0067] 次に、図8を参照して、第4実施形態に係る拡張用ドリルビット10Cにつき、主に上記実施形態と異なる部分について説明する。同図に示すように

、この拡径用ドリルビット１０Ｃでは、各切刃部２１が、断面円環状に形成されている。また、切刃保持部２２は、各切刃部２１を遊嵌状態で保持する２つの保持ピン７７を有している。さらに、切刃保持部２２の切刃開口部７３は、切刃部２１の径方向への移動を許容すべく、径方向外側に向かって拡開形状に形成されている。

[0068] 保持ピン７７は丸棒状に形成され、保持部受け４２の端面から軸方向に延在している。切刃部２１は、その内側において十分な間隙を存して保持ピン７７に保持されており、この間隙寸法が、切刃部２１の径方向への移動代となる。回転より切刃部２１に遠心力が作用すると、切刃部２１は、保持ピン７７との間の遊嵌間隙の範囲内で径方向外側に振られる。これにより、切刃部２１は、下穴Ｈに接触してこれを研削する。また、切刃部２１は、研削時に抵抗を受けて自身も回転する。これにより、研削による切刃部２１の目減りを均一化することができる。

[0069] 一方、この拡径用ドリルビット１０Ｃでは、円筒ねじ部５３が無く、円筒保持部５２は保持部受け４２と一体に形成されている。また、太径嵌合部７１は、保持部受け４２から延びる２つの保持ピン７７に溶着されている。すなわち、太径嵌合部７１は、各保持ピン７７の先端部が嵌合する２つの溶着孔７１ａを有しており、溶着孔７１ａに保持ピン７７の先端部を嵌合し、溶着（ろう接または溶接）するようになっている。より具体的には、保持ピン７７に切刃部２１を装着し、この状態で、保持ピン７７の先端部に太径嵌合部７１を溶着する。これにより、切刃部２１は、軸方向において、僅かな間隙を存して、保持部受け４２と太径嵌合部７１との間に挟み込まれるようにして、切刃保持部２２に保持されている。

[0070] また、ビット内流路３４は、保持部受け４２の先端側で縮径され、端面の中心部に開放されている。この縮径部分により冷却液は、２つの切刃部２１の間に勢い良く放出され、２つの切刃部２１の拡開を促進する。なお、切刃保持部２２は、保持部受け４２の部分で、シャンク部２３に対しねじ接合としてもよい。このようにすれば、切刃部２１が目減りしたときに、切刃保持

部22と切刃部21とをユニットとして一体に交換することができる。

[0071] 次に、図9を参照して、第5実施形態に係る拡張用ドリルビット10Dにつき、主に上記実施形態と異なる部分について説明する。同図に示すように、この拡張用ドリルビット10Dでは、第4実施形態に係る拡張用ドリルビット10Cと異なり、太径嵌合部71は、円筒保持部52から延びる2つの接合ピン79に溶着されている。すなわち、円筒保持部52の端面には、180° 点対称位置に2つの接合ピン79が突設されており、この接合ピン79を対応する2つの溶着孔71a嵌合し溶着（ろう接または溶接）することで、太径嵌合部71が円筒保持部52に取り付けられている。

[0072] また、この拡張用ドリルビット10Dの保持ピン77は、第4実施形態の保持ピン77と異なり、太径嵌合部71から延びる2つの先端側保持ピン77aと、円筒保持部52から延びる基端側保持ピン77bとで構成されている。先端側保持ピン77aと基端側保持ピン77bとは、同軸上に位置しており、上記の第4実施形態と同様に、断面円環状の切刃部21を遊嵌状態で保持している。

[0073] 次に、図10を参照して、第6実施形態に係る拡張用ドリルビット10Eにつき、主に上記実施形態と異なる部分について説明する。同図に示すように、この拡張用ドリルビット10Eでは、第4・第5実施形態の保持ピン77に代えて、断面矩形の2つの摺接ピン81（摺接保持部）が設けられている。一方、各切刃部21は、断面円弧状の外周部を有すると共に径方向に長い形状に形成されている。また、各切刃部21には、径方向に延びるスライド孔82が形成されており、切刃部21は、このスライド孔82の部分で摺接ピン81に保持されている。

[0074] すなわち、切刃部21は摺接ピン81に対し、スライド孔82を介して径方向にスライド自在に保持されている。また、切刃部21の外周面（円弧面）は、円筒保持部52の外周面と面一となるように配設されている。回転により切刃部21が遠心力を受けると、切刃部21は径方向外側にスライドし、その外周部が円筒保持部52から突出する。これにより、回転する2つの

切刃部 21 が同時に下穴 H に接触し、下穴 H を研削する。また、この場合も、2つの切刃部 21 の間に勢い良く放出される冷却液により、2つの切刃部 21 の拡開が促進される。

[0075] 次に、図 11 を参照して、第 7 実施形態に係る拡径用ドリルビット 10F につき、主に上記実施形態と異なる部分について説明する。同図に示すように、この拡径用ドリルビット 10F では、各切刃部 21 が、断面円弧状の外周部を有する切刃本体 84 と、切刃本体 84 を支持する断面「C」字状のスライド部 85 と、を有している。また、切刃保持部 22 は、各スライド部 85 を介して、2つの切刃部 21 を径方向にスライド自在に且つ抜止め状態に保持する抜止め保持部 86 を有している。

[0076] 抜止め保持部 86 は、抜止めを考慮して断面「H」字状に形成され、円筒保持部 52 と同様に、保持部受け 42 と一体に形成されている。回転により切刃部 21 が遠心力を受けると、切刃部 21 は径方向外側にスライド移動し、下穴 H に接触してこれを研削する。また、ビット内流路 34 の流路端は、抜止め保持部 86 を挟む 2 箇所で開催されており、この場合も、冷却液は、2つの切刃部 21 の間に勢い良く放出され、2つの切刃部 21 の拡開を促進する。

[0077] 次に、図 12 を参照して、第 8 実施形態に係る拡径用ドリルビット 10G につき、主に第 1 実施形態と異なる部分について説明する。同図に示すように、この拡径用ドリルビット 10G は、下穴 H の最奥部 H a を拡径する第 1 実施形態の拡径用ドリルビット 10 と異なり、下穴 H の任意の深さ位置を拡径することを意図している。このため、第 8 実施形態の拡径用ドリルビット 10G は、ビット部 11 の下穴 H への挿入深さを調整可能な調整アタッチメント 90 を、更に備えている。

[0078] 調整アタッチメント 90 は、シャフト部 12 に螺合する円筒状のアタッチメント本体 91 と、アタッチメント本体 91 に隣接してシャフト部 12 に螺合する止めねじ部 92 と、アタッチメント本体 91 の先端部に設けた円環状の回転受容部 93 と、を有している。

[0079] シャフト部１２の外周面には、雄ねじが形成されており、これに対応してアタッチメント本体９１の内周面および止めねじ部９２の内周面には、雌ねじが形成されている。シャフト部１２に対し、止めねじ部９２を深く螺合した後、アタッチメント本体９１を螺合してビット部１１の下穴Ｈへの挿入深さを調整する。調整が完了したら、アタッチメント本体９１が緩まないように、止めねじ部９２を戻してアタッチメント本体９１に接するように締め付ける。なお、シャフト部１２の外周面には、挿入深さを指標する目盛を形成しておくことが好ましい。

[0080] 回転受容部９３は、例えばスラスト軸受で構成されており、下穴Ｈの開口縁部に当接するようになっている。アタッチメント本体９１および止めねじ部９２は、シャフト部１２と共に回転するが、回転受容部９３によりこの回転を縁切りし、下穴Ｈの開口縁部に回転動力が伝達しないように構成されている。

[0081] このような構成では、アタッチメント本体９１のねじ込み深さにより、ビット部１１の下穴Ｈへの挿入深さを調整することができる。すなわち、下穴Ｈの任意の深さ位置に拡径部分を形成することができる。なお、この実施形態では、調整アタッチメント９０をシャフト部１２に設けるようにしているが、これをシャンク部２３に設けるようにしてもよい。かかる場合には、調整アタッチメント９０を、コンパクトに構成することができる。

[0082] 次に、図１３を参照して、第９実施形態に係る拡径用ドリルビット１０Ｈにつき、主に上記の実施形態と異なる部分について説明する。同図に示すように、この拡径用ドリルビット１０Ｈは、上記の実施形態と異なりシャフト部１２が無く、電動ドリルに直接チャッキングして用いるタイプとなっている。２つの切刃部２１および切刃保持部２２は、第４ないし第７実施形態のようにユニット化されており、シャンク部２３の先端にねじ接合により取り付けられている。一方、シャンク部２３は、基端部に六角に被チャック部８を有している。

[0083] このような構成では、冷却液を供給することなく、下穴Ｈを研削する簡易

な拡径用ドリルビット１０Ｈを提供することができる。

[0084] 次に、図１４を参照して、第１０実施形態に係る拡径用ドリルビット１０１につき、主に上記の実施形態と異なる部分について説明する。同図に示すように、この拡径用ドリルビット１０１は、２つの切刃部２１と切刃保持部２２とがユニット化され、シャンク部２３の先端にねじ接合により取り付けられている。また、シャンク部２３の基端部には接合凹部１０１が形成され、これに対応して、シャフト部１２の先端部には接合凸部１０２が形成されている。そして、この接合凹部１０１と接合凸部１０２との接合部分で、研削時のビット部１１（切刃部２１）に生ずる振動を吸収するようにしている。

[0085] この実施形態の切刃保持部２２では、太径嵌合部７１の端面に環状溝１０４が形成される一方、円形保持部５２の端面には、環状溝１０４に対応する環状突起１０５が形成されている。円形保持部５２の切刃開口部７３に切刃部２１を装着し、環状突起１０５に環状溝１０４を嵌め入れて、溶着（ろう接または溶接）することにより、２つの切刃部２１と切刃保持部２２とがユニット化されている。

[0086] シャフト部１２は、電動ドリル２側に取り付けられる本体シャフト部１０７と、本体シャフト部１０７から先方に延びる嵌合軸部１０８と、嵌合軸部１０８から先方に延びる動力軸部１０９と、を有している。そして、この嵌合軸部１０８と動力軸部１０９とにより、接合凸部１０２が構成されている。嵌合軸部１０８は、円筒状に形成され、その外周面には、第１０リング１１１（第１緩衝部材）を取り付けるためのリング溝１０８ａが形成されている。動力軸部１０９は、六角の筒状に形成され、電動ドリル２から入力した回転力をシャンク部２３に伝達する。

[0087] 接合凹部１０１は、嵌合軸部１０８が嵌合する第１凹部１１２と、動力軸部１０９が嵌合する第２凹部１１３と、を有している。第１凹部１１２と嵌合軸部１０８との間には、第１０リング１１１が介設され、冷却液をシールする共に径方向の振動を吸収するようにしている。第２凹部１１３は、動力

軸部１０９と相補的形状を有し、動力軸部１０９の回転を第２凹部１１３に伝達可能に、且つ動力軸部１０９に対し第２凹部１１３が軸方向にスライド自在に接合している。なお、動力軸部１０９と第２凹部１１３とは、スプラインやセレーシヨンの接合形態としてもよい。

[0088] また、第１凹部１１２と第２凹部１１３との間の環状段部１１４には、第２Ｏリング１１５（第２緩衝部材）が設けられている。接合凸部１０２に接合凹部１０１を接合すると、環状段部１１４と嵌合軸部１０８との間で第２Ｏリング１１５が押し潰される。これにより、冷却液がシールされる共に軸方向の振動が吸収される。同様に、本体シャフト部１０７と嵌合軸部１０８の間の環状段部１１６には、第３Ｏリング１１７（第２緩衝部材）が設けられている。接合凸部１０２に接合凹部１０１を接合すると、環状段部１１６（本体シャフト部１０７の端面）と接合凹部１０１の端面との間で第３Ｏリング１１７が押し潰される。これにより、冷却液がシールされる共に軸方向の振動が吸収される。

[0089] ２つの切刃部２１は、点対称に配設されているが、回転により振動が発生する。上記の実施形態では、第１Ｏリング１１１により径方向の振動を、第２Ｏリング１１５および第３Ｏリング１１７により軸方向の振動を、それぞれ吸収するようにしているため、作業者に違和感が生ずることがなく、且つビット部１１の耐久性に影響を及ぼすこともなく、下穴Ｈを適切に研削することができる。なお、第２Ｏリング１１５および第３Ｏリング１１７の一方を省略してもよい。

[0090] なお、本実施形態では、切刃部２１の個数を２つとしたが、３つ以上であってもよい。また、切刃部２１の拡開を促進すべく、シャンク部２３の先端に冷却液用のノズルを設け、切刃部２１の抜止め部６３に内側から冷却液を吹き付ける構成としてもよい。一方、冷却液に代えて、圧縮エアーや冷却ガスを用いる場合には、冷却液アタッチメント３に冷却液供給装置に代えて圧縮エアー供給装置（コンプレッサー等）を接続するか、或いは冷却液アタッチメント３に代えて、液化ガス等のガスポンペを搭載可能な冷却ガスアタッ

チメントを用いるようにする。さらに、本実施形態の切刃本体 61 では、ダイヤモンドの切刃を用いるようにしているが、ダイヤモンドの他、炭素工具鋼、合金工具鋼、高速度工具鋼、超硬合金、セラミック、サーメット、立方晶窒化ほう素等の切刃を用いてもよい。

符号の説明

[0091] 1 穿孔装置、2 電動ドリル、3 冷却液アタッチメント、3a 回転軸、10, 10A 拡張用ドリルビット、11, 11A ビット部、12 シャフト部、21 切刃部、22 切刃保持部、23 シャンク部、32 シャフト内流路、34 ビット内流路、34a シャンク内流路、41 保持部本体、42 保持部受け、51 先端フランジ部、52 円筒保持部、53 円筒ねじ部、54 尖塔部、55 スリット部、61, 84 切刃本体、62 リブ部、63 抜止め部、65 錘、71 太径嵌合部、73 切刃開口部、77 保持ピン、81 摺接ピン、82 スライド孔、85 スライド部、86 抜止め保持部、90 調整アタッチメント、101 接合凹部、102 接合凸部、111 第1Oリング、115 第2Oリング、117 第3Oリング、A コンクリート躯体、H 下穴、Ha 最奥部

請求の範囲

- [請求項1] 躯体に穿孔した下穴に挿入して用いられ、前記下穴の一部を研削により拡径するための拡径用ドリルビットであって、
前記下穴の一部を研削する複数の切刃部と、
前記複数の切刃部を、それぞれ径方向に移動可能に保持する切刃保持部と、
前記切刃保持部を支持するシャンク部と、を備え、
前記複数の切刃部は、回転に伴う遠心力により、前記切刃保持部に対し径方向外側に拡開するように移動することを特徴とする拡径用ドリルビット。
- [請求項2] 前記各切刃部には、錘が組み込まれていることを特徴とする請求項1に記載の拡径用ドリルビット。
- [請求項3] 前記切刃保持部は、先端部に同軸上に位置して突設した尖塔部を有していることを特徴とする請求項1または2に記載の拡径用ドリルビット。
- [請求項4] 前記切刃保持部は、前記下穴に嵌挿されると共に、非拡開状態の前記複数の切刃部および前記シャンク部よりも太径に形成された太径嵌合部を有していることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の拡径用ドリルビット。
- [請求項5] 前記切刃保持部は、前記複数の切刃部を移動可能に保持する複数の切刃開口部を有し、
前記各切刃部は、断面円弧状の外周部を有する切刃本体と、
前記切刃本体を支持すると共に、前記切刃開口部に対し径方向にスライド自在に係合するリブ部と、
前記リブ部の基部側に設けられ、前記切刃保持部に対し抜け止めとなる抜け止め部と、を有していることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の拡径用ドリルビット。
- [請求項6] 前記切刃保持部は、前記複数の切刃部を移動可能に保持する複数の

切刃開口部を有し、

前記各切刃部は、断面円弧状の外周部を有し、前記切刃開口部に対し径方向にスライド自在に係合する切刃本体と、

前記切刃本体の基部側に設けられ、前記切刃保持部に対し抜け止めとなる抜け止め部と、を有していることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の拡張用ドリルビット。

[請求項7] 前記各切刃部は、断面円弧状の外周部を有すると共に、径方向に延びるスライド孔を有し、

前記切刃保持部は、前記各スライド孔を介して、前記複数の切刃部を径方向にスライド自在に保持する複数の摺接保持部を有していることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の拡張用ドリルビット。

[請求項8] 前記各切刃部は、断面円弧状の外周部を有する切刃本体と、
前記切刃本体を支持する断面「C」字状のスライド部と、を有し、
前記切刃保持部は、前記各スライド部を介して、前記複数の切刃部を径方向にスライド自在に且つ抜け止め状態に保持する抜け止め保持部を有していることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の拡張用ドリルビット。

[請求項9] 前記断面円弧状の外周部は、前記切刃保持部の回転中心に対する円弧より曲率の大きい円弧で構成されていることを特徴とする請求項 5 ないし 8 のいずれかに記載の拡張用ドリルビット。

[請求項10] 前記各切刃部は、断面円環状に形成され、
前記切刃保持部は、前記複数の切刃部を遊嵌状態で保持する複数の保持ピンを有していることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の拡張用ドリルビット。

[請求項11] 前記複数の切刃部は、 180° 点対称位置に配設した 2 つの切刃部で構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の拡張用ドリルビット。

- [請求項12] 基端側で動力源側の回転軸に着脱自在に装着され、先端側で前記シャンク部を同軸上に支持するシャフト部を、更に備えたことを特徴とする請求項1ないし11のいずれかに記載の拡径用ドリルビット。
- [請求項13] 前記シャフト部は、前記シャンク部が着脱自在に接合される接合凸部を有し、
前記シャンク部は、前記接合凸部に接合される接合凹部を有し、
径方向において、前記接合凸部と前記接合凹部との間に介設された第1緩衝部材と、
軸方向において、前記接合凸部と前記接合凹部との間に介設された第2緩衝部材と、更に備えたことを特徴とする請求項12に記載の拡径用ドリルビット。
- [請求項14] 前記複数の切刃部に冷却剤を供給するために、
前記シャフト部は、軸心部にシャフト内流路を有し、
前記シャンク部は、軸心部に前記シャフト内流路に連通するシャンク内流路を有していることを特徴とする請求項12または請求項13に記載の拡径用ドリルビット。
- [請求項15] 前記シャフト部および前記シャンク部のいずれか一方に取り付けられ、前記下穴の開口縁部に当接して前記切刃部の前記下穴への挿入深さを調整可能な調整アタッチメントを、更に備えたことを特徴とする請求項12ないし14のいずれかに記載の拡径用ドリルビット。