(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4908900号
(P4908900)
(45)発行日　平成24年4月4日(2012.4.4)　(24)登録日　平成24年1月20日(2012.1.20)

(51)Int.Cl.　F I
B23B 51/06 (2006.01)　B23B 51/06 A

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21)出願番号　特願2006-106089(P2006-106089)
(22)出願日　平成18年4月7日(2006.4.7)
(65)公開番号　特開2007-276056(P2007-276056A)
(43)公開日　平成19年10月25日(2007.10.25)
審査請求日　平成21年3月31日(2009.3.31)

(73)特許権者　390033330
ユニタック株式会社
兵庫県尼崎市南武庫之荘３丁目２３－２１
(74)代理人　100069578
弁理士　藤川　忠司
(72)発明者　野村　倖司
兵庫県尼崎市南武庫之荘３丁目２３－２１
ユニタック株式会社内
(72)発明者　英　信行
兵庫県尼崎市南武庫之荘３丁目２３－２１
ユニタック株式会社内

審査官　中村　泰二郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】深穴切削装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
内部を切屑排出路とする中空状ボーリングバーの先端に、切刃側に前記切屑排出路に連通する排出用開口部を有する筒状のボーリングヘッドが取り付けられ、外部よりクーラントを該ボーリングバーの外周面と切削穴の内周面との隙間を通して切刃側へ供給し、切削で生じる切り屑を該クーラントと共に前記排出用開口部から前記切屑排出路を通して外部へ排出するようにした深穴切削装置において、
前端部内周に雌ねじを設けたボーリングバーにボーリングヘッドの基部外周に設けた雄ねじ部を螺挿緊締してなるボーリングヘッドの周壁部の周方向複数カ所に、内外を透通して且つ外側開口部が内側開口部よりもヘッド先端側に位置するように斜行したバイパス孔を備え、
該バイパス孔は、ボーリングヘッドの外周とボーリングバーの先端部内周との間に形成される環状間隙を介してボーリングバーの外周面と切削穴の内周面との間に形成される隙間に連通されるようになっており、
外部より切削部側へ供給される前記クーラントの一部が該バイパス孔からボーリングヘッド内部へ流入して排出側への誘引力を発生し、この誘引力によって切り屑の排出が促進されるように構成されてなる深穴切削装置。
【請求項２】
前記の各バイパス孔は、ボーリングヘッドと被削材との相対回転において、外側開口部が内側開口部よりも当該ボーリングヘッドの回転方向の前位側に位置するように斜行して

なる請求項１記載の深穴切削装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、所謂ＢＴＡ（Bowli-ng Trepanning Association)システムのように、切削加工中に生じる切り屑を外部供給方式で切削部へ供給されるクーラントと共にボーリングバー内部を通して外部へ排出するようにした深穴切削装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般的に、深穴加工の切削能率は、工具系の能力よりも、加工中に切削穴内部に発生する切り屑の外部への排出能力に大きく依存する。このため、深穴切削装置では、中空状ボーリングバーを用いると共に、例えば図４に示すように、このボーリングバーの前端に連結するボーリングヘッド３１の先端部に、切刃３２ａ，３２ｃならびに切刃３２ｂにそれぞれ臨んで開口する排出用開口部３３ａ，３３ｂを設け、切り屑を切削部へ供給されるクーラントと共に排出用開口部３３ａ，３３ｂから該ボーリングバーの内部を通して外部へ排出するようにしている。なお、図中の３４はボーリングヘッド３１の外周先端側に設けたガイドパッド、３５は同外周のやや中間寄りに設けたクランプ溝である。
【０００３】
しかして、このような深穴切削装置における切削部へのクーラントの供給は、図５（Ａ）に示す所謂ＢＴＡシステムのような内部供給方式（シングルチューブ方式）と、図５（Ｂ）に示す所謂エジェクタシステムのような外部供給方式（ダブルチューブ方式）とがある。また、切削加工は、ボーリングバー側を回転させる場合と、被削材側を回転させる場合とがある。

【０００４】
前記の内部供給方式におけるクーラントは、図５（Ａ）に矢印で示すように、二重筒状のボーリングバー４１の基部側で内外筒４２，４３間のクーラント供給路４０ａに導入され、先部側でボーリングヘッド３１の周壁に設けたクーラント導出口３６…より外側へ流出して切削部側へ供給され、切削部で発生する切り屑と共にボーリングヘッド３１の排出用開口部３３ａ，３３ｂから内筒４３の内側で構成する排出路４０ｂへ流入させて外部へ排出する。従って、この方式では、切削加工中におけるクーラント供給側の流路抵抗は変化せず、切削孔Ｈが深くなっても切り屑の排出性に影響はない。
【０００５】
これに対し、前記の外部供給方式におけるクーラントは、図５（Ｂ）に矢印で示すように、ボーリングバー４１と切削穴Ｈ内周との隙間Ｔを通して切削部へ供給され、同様に切削部で発生する切り屑と共にボーリングヘッド３１の排出用開口部３３ａ，３３ｂからボーリングバー４１内の切屑排出路４０より外部へ排出されるが、加工の進行に伴って供給経路が長くなるため、それだけ流路抵抗による圧損が増すことになる。従って、この方式では、切削穴Ｈが深くなるほど、クーラントを介した切り屑の排出能力が低下し、もって切削能率が悪化するという難点があり、また前記の圧損を補う上でクーラントの供給圧を高く設定する必要があり、そのための設備コスト及びエネルギーコストが嵩むという問題があった。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
本発明は、上述の情況に鑑み、特にクーラントを外部供給方式で切削部へ供給する深穴切削装置として、クーラントの供給圧を高く設定することなく、切削部からの切り屑の排出性を向上させることにより、切削穴が深くなっても高い切削能率を達成できるものを提供することを目的としている。
【課題を解決するための手段】

【０００７】
上記目的を達成するために、請求項１の発明は、図面の参照符号を付して示せば、内部を切屑排出路１０とする中空状ボーリングバー１の先端に、切刃３ａ～３ｃ側に前記切屑排出路１０に連通する排出用開口部４ａ，４ｂを有する筒状のボーリングヘッド２が取り付けられ、外部よりクーラントＣを該ボーリングバー１の外周面と切削穴Ｈの内周面との隙間を通して切刃３ａ～３ｃ側へ供給し、切削で生じる切り屑Ｓを該クーラントＣと共に前記排出用開口部４ａ，４ｂから前記切屑排出路１０を通して外部へ排出するようにした深穴切削装置において、前端部内周に雌ねじ１１を設けたボーリングバー１にボーリングヘッド２の基部２ｃ外周に設けた雄ねじ部８を螺挿緊締してなるボーリングヘッド２の周壁部２１の周方向複数カ所に、内外を透通して且つ外側開口部５ａが内側開口部５ｂよりもヘッド先端側に位置するように斜行したバイパス孔５…を備え、該バイパス孔５は、ボーリングヘッド２の外周とボーリングバー１の先端部１２ａの内周との間に形成される環状間隙９を介してボーリングバー１の外周面と切削穴Ｈの内周面との間に形成される隙間Ｔに連通されるようになっており、外部より切削部側へ供給される前記クーラントの一部が該バイパス孔５…からボーリングヘッド２内部へ流入して排出側への誘引力を発生し、この誘引力によって切り屑Ｓの排出が促進されるように構成されてなる。

【０００８】
請求項２の発明は、上記請求項１の深穴切削装置において、前記の各バイパス孔５は、ボーリングヘッド２と被削材Ｗとの相対回転において、外側開口部５ａが内側開口部５ｂよりも当該ボーリングヘッド２の回転方向の前位側に位置するように斜行してなる構成としている。

【発明の効果】

【０００９】
請求項１の発明に係る深穴切削装置によれば、切削加工中、外部からボーリングバーと切削穴内周との隙間を通して切削部へ供給されるクーラントの一部が該バイパス孔からボーリングヘッド内部へ流入するが、その流入方向が後方側へ斜行しているために切屑排出路内で排出側への誘引力を発生し、この誘引力によって切削部からの切り屑の排出が促進される。従って、切削の進行と共に切削穴Ｈが深くなっても、切削部からの切り屑の排出性を充分に確保して高い切削能率を達成でき、格別にクーラントの供給圧を高める必要がなく、設備コスト及びエネルギーコストの増大を回避できる。

【００１０】
請求項２の発明によれば、前記の各バイパス孔は外側開口部が内側開口部よりもボーリングヘッド相対回転方向の前位側に位置するように斜行しているから、その加工時の相対回転に伴って各バイパス孔を通したクーラントの外側から内側への流れが促進されると共に、内部で渦流を生じることになり、切屑排出路内での排出側への誘引力が更に増大し、もって切り屑の排出性が更に向上してより高い切削能率を達成できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】
以下、本発明に係る深穴切削装置の一実施形態について、図面を参照して具体的に説明する。図１は該深穴切削装置のボーリングヘッド、図２は切削加工中の該深穴切削装置のボーリングヘッド側、図３は該深穴切削装置による切削加工状態をそれぞれ示す。

【００１２】
図１（Ａ）（Ｂ）に示すように、この深穴切削装置のボーリングヘッド２は、略円筒状で先端が鈍角の円錐状に形成され、先端面から側面にわたって開口して先端面から見て略扇状をなす大小２つの排出用開口部４ａ，４ｂを有し、これら排出用開口部４ａ，４ｂが後端面に開放した中心孔２０に連通しており、大きい排出用開口部４ａの縁面には中央部切刃３ｃと周辺部切刃３ａとが取り付けられ、小さい排出用開口部４ｂの縁面に中間部切刃３ｂが溶接によって固着されている。なお、これら切刃３ａ～３ｃは超硬合金からなり、刃先が略同じ径方向に沿うように配置している。

【００１３】

このボーリングヘッド２では、従来のものと同様に、やや外径の大きい先部２ａの外周に、両排出用開口部４ａ，４ｂ間の先端寄りに位置してガイドパッド６，６が固着されると共に、中間寄りに位置してクランプ溝７，７が形成され、また基部２ｃの外周には雄ねじ８が刻設されているが、更に中間部２ｂの周方向複数カ所（例示は４か所）に、周壁部２１を内外に透通するバイパス孔５…が穿設されている。そして、各バイパス孔５は、図２（Ａ）（Ｂ）でも示すように、外側開口部５ａが内側開口部５ｂよりも、ヘッド先端側に位置して、且つ当該ボーリングヘッド２の加工時の相対回転方向（図２（Ａ）に示す矢印Ｙ方向）の前位側に位置するように斜行している。

【００１４】

一方、この深穴切削装置の中空状ボーリングバー１は、図２（Ｂ）に示すように、丸パイプ状であって内部が排出路１０を構成しており、前端部内周に設けた雌ねじ１１にボーリングヘッド２の基部２ｃ側の雄ねじ部８を螺挿緊締することにより、先端部に該ボーリングヘッド２を同心状に連結して保持する。そして、連結されたボーリングヘッド２は、先部２ａがボーリングバー１の先端から突出した状態になるが、中間部２ｂの外周とボーリングバー１の先端部１２ａ内周との間に環状間隙９が構成され、これによってバイパス孔５…が外部のボーリングバー1と切削穴Ｈの内周面との隙間Ｔに連通している。

【００１５】

この深穴切削装置による深穴切削加工は、先端にボーリングヘッド２を保持したボーリングバー１の基部側を、図示省略した工具チャックを介して工作機械のスピンドル等に連結して回転駆動するか、逆に被削材Ｗ側を回転させることによって行う。このとき、クーラントは外部供給方式であるため、図３に示すように、中空状ボーリングバー１を油密に包囲するクーラント供給ジャケット１３を用い、このジャケット１３をシールリング１４を介して被削材Ｗに押接した状態で、導入口１５から該ジャケット１３内にクーラントＣを高圧で供給することにより、ボーリングバー１の外周面と切削穴Ｈの内周面との間隙Ｔよりボーリングヘッド２の先端側へ供給し、切削部で発生する切り屑Ｓと共に該クーラントＣをボーリングヘッド２の排出用開口部４ａ，４ｂからボーリングバー１内の切屑排出路１０へ流入させて外部へ排出する。

【００１６】

この深穴切削加工において、ボーリングバー１の外周面と切削穴Ｈの内周面との間隙Ｔを通して内奥へ送り込まれてきたクーラントＣは、図２（Ｂ）で示すように、その一部が該ボーリングバー１の先端位置でバイパス孔５…からボーリングヘッド２内部へ流入し、残りがボーリングヘッド２先端の切削部位へ向かう。しかして、各バイパス孔５は外側開口部５ａが内側開口部５ｂよりもヘッド先端側に位置するように斜行しているため、これらバイパス孔５…から流入するクーラントＣの流れにより、中心孔２０内ひいては切屑排出路１０内で排出側への誘引力を発生する。しかも、各バイパス孔５は図２（Ａ）の如く外側開口部５ａが内側開口部５ｂよりも当該ボーリングヘッド２の回転方向の前位側に位置するようにも斜行しているから、ボーリングバー１及びボーリングヘッド２の相対回転（図示矢印Ｙ方向）に伴い、バイパス孔５…を通したクーラントＣの外側から内側への流れが促進されると共に、中心孔２０内部で渦流を生じて排出側への誘引力が更に増大することになる。

【００１７】

従って、切削に伴って生じる切り屑Ｓは、ボーリングヘッド２内で作用する排出側への強い誘引力により、切削部位へ供給されるクーラントＣと共に直ちに排出用開口部４ａ，４ｂから中心孔２０内へ移動し、切屑排出路１０を通して極めて効率よく排出される。

【００１８】

このように、本発明の深穴切削装置によれば、切削の進行と共に切削穴Ｈが深くなっても、切削部からの切り屑Ｓの排出性が充分に確保され、もって高い切削能率で高精度の深穴切削加工を行える。また、この深穴切削装置では、従来のように流路抵抗による圧損の増大に対応してクーラントＣの供給圧を高くする必要もないから、設備コスト及びエネル

ギーコストを低減できる。

【００１９】

なお、前記実施形態ではボーリングヘッド２が溶接固着される３つの切刃３ａ～３ｃと２つの排出用開口部４ａ，４ｂを備えるものを例示したが、本発明は、ボーリングヘッドが単一の切刃で一つの排出用開口部を備えるもの、切刃で５以上の奇数個で２つの排出用開口部を備えるもの、切刃がスローアウェイチップからなるもの、切刃がボーリングヘッドに一体形成されたもの等にも同様に適用可能である。また、ボーリングヘッドは、実施形態とは逆に内ねじ型でボーリングバーに対して外嵌螺合する構成でもよい。更に、本発明においては、バイパス孔５…の数と形成位置、ガイドパッドの数と取付位置、クランプ溝の有無及び数等、細部構成については実施形態以外に種々設計変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】本発明の一実施形態に係る深穴切削装置のボーリングヘッドを示し、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。

【図２】同深穴切削装置による深穴切削加工中のボーリングヘッド近傍を示し、（Ａ）は軸方向に垂直な断面図、（Ｂ）は軸方向に沿う断面図である。

【図３】同深穴切削装置による深穴切削加工状態を示す縦断側面図である。

【図４】従来の深穴切削装置におけるボーリングヘッドの平面図である。

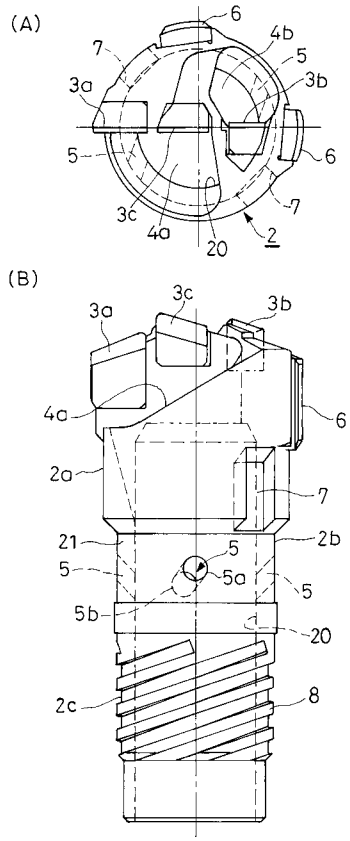
【図５】従来の深穴切削装置による深穴切削加工中のボーリングヘッド近傍を示し、（Ａ）はクーラント内部供給方式における軸方向に沿う断面図、（Ｂ）はクーラント外部供給方式における軸方向に沿う断面図である。

【符号の説明】

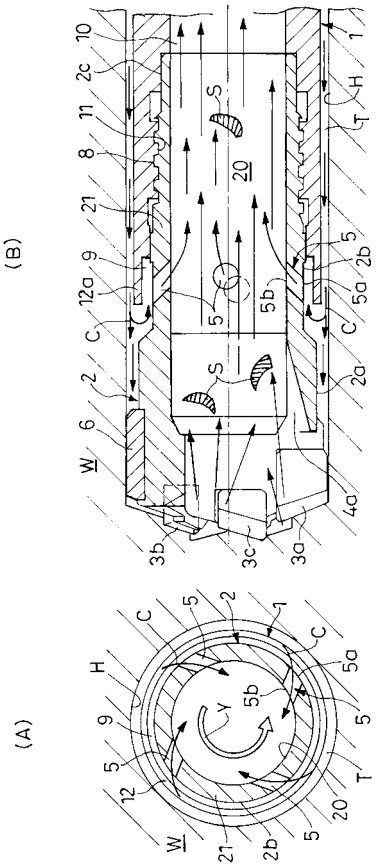
【００２１】

１	ボーリングバー
１０	切屑排出路
２	ボーリングヘッド
２０	中心孔
２１	周壁部
３ａ～３ｃ	切刃
４ａ，４ｂ	排出用開口部
５	バイパス孔
５ａ	外側開口部
５ｂ	内側開口部
Ｃ	クーラント
Ｈ	切削穴
Ｔ	隙間
Ｓ	切り屑
Ｗ	被削材

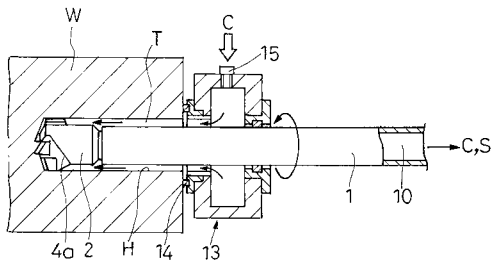
【図１】


(A)
6
4b
7
5
3a
3b
5
6
3c
7
4a
20
2
(B)
3c
3a
3b
4a
6
2a
7
21
2b
5
5
5a
5
5b
20
2c
8

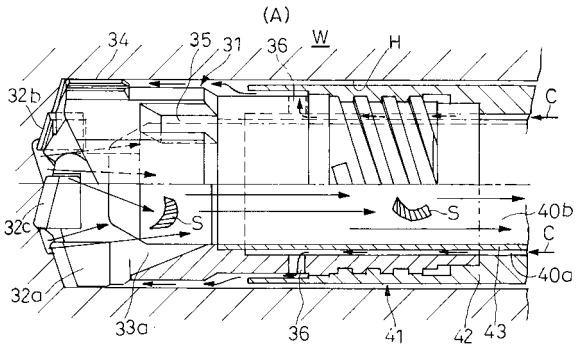
【図２】


(B)
10
2c
11
8
21
9
12a
C
2
6
W
1
H
T
S
20
5
2b
5a
5b
C
2a
4a
3b
3c
3a
(A)
C
5
2
1
C
5a
H
5b
Y
9
5
5
12
T
20
W
21
2b
5

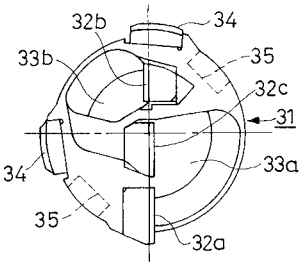
【図３】

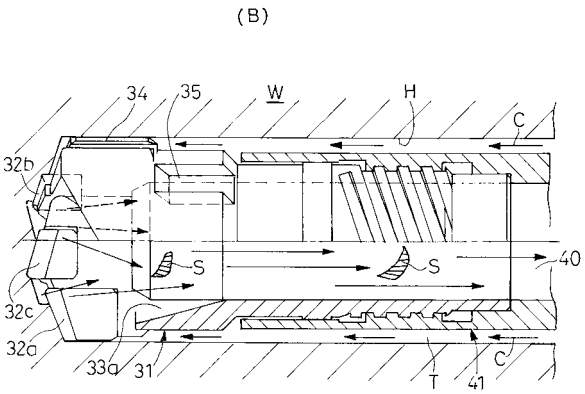

W
T
C
15
C,S
1
10
4a
2
H
14
13

【図５】


(A)
34
35
31
36
W
H
32b
C
S
S
40b
32c
C
40a
32a
33a
36
41
42
43

【図４】


32b
34
33b
35
32c
31
34
33a
35
32a


(B)
34
35
W
H
C
32b
S
S
40
32c
32a
33a
31
T
41
C

フロントページの続き

(56)参考文献　実開昭５７－１００４１７（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５９－１８３７１５（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２３Ｂ　５１／０６