

(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2021-183371
(P2021-183371A)

(43) 公開日 令和3年12月2日(2021.12.2)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 3 B 47/34 (2006.01)	B 2 3 B 47/34	Z 3 C 0 1 1
B 2 3 Q 11/00 (2006.01)	B 2 3 Q 11/00	M 3 C 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2020-89874 (P2020-89874)
(22) 出願日 令和2年5月22日(2020.5.22)

(71) 出願人 392002343
ユニカ株式会社
東京都千代田区岩本町2丁目10番6号
(71) 出願人 505374783
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
茨城県那珂郡東海村大字舟石川765番地
1
(74) 代理人 110002871
特許業務法人坂本国際特許商標事務所
(72) 発明者 盛田 和久
岩手県奥州市前沢インター工業団地 ユニ
カ株式会社内
(72) 発明者 鳴海 昭紀
岩手県奥州市前沢インター工業団地 ユニ
カ株式会社内

最終頁に続く

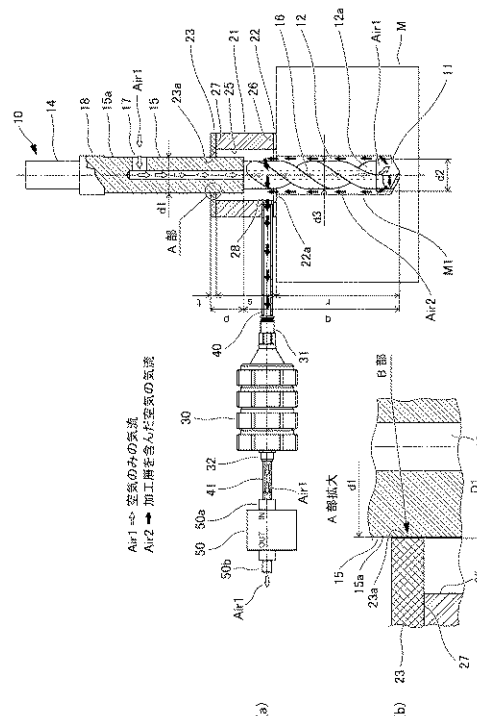
(54) 【発明の名称】 集塵ドリル装置

(57) 【要約】

【課題】加工屑を高い回収率で回収できる集塵ドリル装置を提供する。

【解決手段】ドリル本体10が、先端にドリルチップ11を有するリード部12と、リード部12に連結される連結部15と、リード部12の先端から連結部15の外周面15aに接続される貫通孔16, 17と、を有し、ドリルチップ11が、リード部12より外径が大きく構成され、密閉体20が貫通穴25と、被加工物Mに設置される設置面26と、設置面26の反対側の非設置面27と、貫通穴25と接続する連結孔28と、を有する本体21と、非設置面27に設けられ連結部15と同じ径又は小さい径の孔23aを有し気密性を有する材質で構成された第1弾性体23と、を有し、ドリル本体10が、孔23aを貫通して被加工物Mに当接するように構成され、連結孔28とフィルター30が気密性を保持して接続された集塵ドリル装置1を提供する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

加工屑を集塵する集塵ドリル装置であって、
ドリル本体と、密閉体と、加工屑を集塵するフィルターと、を有し、
前記ドリル本体が、先端にドリルチップを有するリード部と、
前記リード部に連結される連結部と、
前記リード部の先端から前記連結部の外周面に接続される貫通孔と、を有し、
前記ドリルチップが、前記リード部より外径が大きく構成されており、
前記密閉体が、前記ドリルチップ及び前記連結部の外径より大きな貫通穴と、
被加工物に設置される設置面と、
前記設置面の反対側の非設置面と、
側面を貫通して前記貫通穴と接続する連結孔と、を有する本体と、
前記非設置面に設けられ前記連結部の外径と同じ径又は小さい径の孔を有し気密性を有する材質で構成された第 1 弾性体と、を有し、
前記ドリル本体が、前記密閉体に設けられた前記第 1 弾性体の前記孔を貫通して前記被加工物に当接するように構成され、
前記密閉体の前記連結孔と前記フィルターが気密性を保持した状態で接続されている集塵ドリル装置。

10

【請求項 2】

前記リード部の長さが、前記ドリル本体が前記被加工物を加工可能な深さと前記密閉体の高さとの和よりも短い、請求項 1 に記載の集塵ドリル装置。

20

【請求項 3】

前記ドリル本体において、前記リード部が分離可能に構成されている、請求項 1 又は請求項 2 に記載の集塵ドリル装置。

【請求項 4】

前記フィルターが、集塵した前記加工屑を漏洩することなく前記連結孔から取り外し可能に構成されている、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の集塵ドリル装置。

【請求項 5】

前記密閉体が、前記設置面に前記ドリルチップの外径より大きな径の孔を有し気密性を有する材質で構成された第 2 弾性体を有する、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の集塵ドリル装置。

30

【請求項 6】

前記第 1 弾性体又は前記第 2 弾性体の少なくとも一方が、前記本体と一体成形されている、請求項 5 に記載の集塵ドリル装置。

【請求項 7】

前記フィルターにおいて、前記連結孔が接続されていない側に負圧を発生する装置の吸引口が接続されている、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の集塵ドリル装置。

【請求項 8】

前記連結部の前記外周面において前記貫通孔から空気を注入する、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の集塵ドリル装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、加工に伴い発生する加工屑を収集する集塵ドリル装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

コンクリートや石材等を穿孔する際に発生する切粉や粉塵等を穿孔と同時に回収可能な吸塵ドリルが開示されている（特許文献 1）。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開2018-158538号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記のような従来技術では、回収した切粉や粉塵等の加工屑について、その成分等を精密に分析する目的に使用する場合には、加工した穴の中やドリル等に加工屑が残留して回収率が低くなるため、正確な分析ができないという問題があった。

【 0 0 0 5 】

そこで、本開示は、加工屑を高い回収率で回収できる集塵ドリル装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記目的を達成するために以下によって把握される。

(1) 本発明の集塵ドリル装置は、加工屑を集塵する集塵ドリル装置であって、ドリル本体と、密閉体と、加工屑を集塵するフィルターと、を有し、前記ドリル本体が、先端にドリルチップを有するリード部と、前記リード部に連結される連結部と、前記リード部の先端から前記連結部の外周面に接続される貫通孔と、を有し、前記ドリルチップが、前記リード部より外径が大きく構成されており、前記密閉体が、前記ドリルチップ及び前記連結部の外径より大きな貫通穴と、被加工物に設置される設置面と、前記設置面の反対側の非設置面と、側面を貫通して前記貫通穴と接続する連結孔と、を有する本体と、前記非設置面に設けられ前記連結部の外径と同じ径又は小さい径の孔を有し気密性を有する材質で構成された第1弾性体と、を有し、前記ドリル本体が、前記密閉体に設けられた前記第1弾性体の前記孔を貫通して前記被加工物に当接するように構成され、前記密閉体の前記連結孔と前記フィルターが気密性を保持した状態で接続されている集塵ドリル装置。

(2) 上記(1)において、前記リード部の長さが、前記ドリル本体が前記被加工物を加工可能な深さと前記密閉体の高さとの和よりも短い。

(3) 上記(1)又は(2)において、前記ドリル本体において、前記リード部が分離可能に構成されている。

(4) 上記(1)から(3)のいずれかにおいて、前記フィルターが、集塵した前記加工屑を漏洩することなく前記連結孔から取り外し可能に構成されている。

(5) 上記(1)から(4)のいずれかにおいて、前記密閉体が、前記設置面に前記ドリルチップの外径より大きな径の孔を有し気密性を有する材質で構成された第2弾性体を有する。

(6) 上記(5)において、前記第1弾性体又は前記第2弾性体の少なくとも一方が、前記本体と一体成形されている。

(7) 上記(1)から(6)のいずれかにおいて、前記フィルターにおいて、前記連結孔が接続されていない側に負圧を発生する装置の吸引口が接続されている。

(8) 上記(1)から(7)のいずれかにおいて、前記連結部の前記外周面において前記貫通孔から空気を注入する。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本開示によれば、加工屑を高い回収率で回収できる集塵ドリル装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図1】本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置の全体概略図である。

【図2】本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置の加工状態を示す概略図である。

【図3】本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置の集塵方法を説明する図である。

【図4】本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置の集塵方法を説明する図である。

【図5】本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置の集塵方法を説明する図である。

【図6】本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置の集塵方法を説明する図である。

【図7】一般的なドリルを使用した場合の集塵方法を示す図である。

【図8】従来の吸塵ドリルを使用した場合の集塵方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照しながら各実施形態について詳細に説明する。

なお、実施形態の説明の全体を通して同じ要素には同じ番号又は符号を付している。

【0010】

図1は、本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置1の全体概略図である。

10

図1を用いて、本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置1を説明する。

【0011】

固定フレーム100は、支持板107に3本から4本程度の柱部材102を支持板107の下方からねじ105で固定している。支持板107には、スペーサー125を介して密閉体20がねじ128で固定されている。密閉体20は、本体21の下側の設置面26に第2弾性体22が設けられており、スペーサー125と本体21の間には第1弾性体23が設けられている。設置面26は、加工の際、第2弾性体22を介して被加工物Mに設置される。

【0012】

可動フレーム101は、支持板106の上面に軸受を内蔵する軸受部122が設けられており、チャック120にシャンクホルダー121を介して固定されているドリル本体10が回転可能に支持されている。

20

【0013】

可動フレーム101は、支持板106に固定フレーム100の柱部材102の外径とほぼ同寸法の穴が設けられており、柱部材102に沿って上下動ができるように設けられている。柱部材102の外周に圧縮ばね103の内周が沿うように挿入され、支持板106を押し上げるように構成されており、支持板106は柱部材102の端部102aに当接して停止している。支持板106にはストッパ124が設けられており、支持板107にはストッパ104が設けられている。ストッパ124の端面とストッパ104の端面が当接するまでの範囲で可動フレーム101が上下動可能に構成されている。

30

【0014】

密閉体20の本体21の側面には連結孔28が貫通して設けられており、連結孔28とフィルター30の接続部31は、気密性を保持した状態で接続される。図1においては、チューブ40によって接続されている。フィルター30において、チューブ40によって連結孔28が接続されていない側である接続部32に負圧を発生する装置であるバキュームポンプ50の吸引口50aがチューブ41によって接続されている。

【0015】

図2は、本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置1の加工状態を示す概略図である。

図2において、ドリル本体10によって被加工物Mの加工を進めていくに伴い可動フレーム101が下がっていき、圧縮ばね103によって固定フレーム100と可動フレーム101との間に生じる反発力が大きくなる。この反発力が被加工物Mに設置されている設置面26の第2弾性体22に作用し、第2弾性体22が圧縮されて厚さが薄くなるとともに、被加工物Mと密着して気密性を有するようになる。

40

第2弾性体22を必要以上に圧縮するのを防止するために、支持板106には停止部材108が設けられており、停止部材108が被加工物Mに当接することで第2弾性体22の圧縮が停止する。

【0016】

図3、図4は、本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置1の集塵方法を説明する第1の場合の図である。

図3、図4を用いて、本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置1の集塵方法を説明する

50

図3は、集塵ドリル装置1におけるドリル本体10が被加工物Mを加工可能な深さまで加工した場合を示している。すなわち、図2においてストッパ124の端面とストッパ104の端面が当接した場合を示した図である。

【0017】

図3(a)において、ドリル本体10は、先端にドリルチップ11を有するリード部12と、後端に設けられチャック120にシャンクホルダー121を介して固定するためのシャンク部14と、リード部12とシャンク部14の間になり、リード部12に連結される連結部15を有している。図3(a)において、リード部12には螺旋溝12aが設けられているが、これに限定されるものではない。

リード部12の先端に固定され、被加工物Mを加工する刃であるドリルチップ11は、リード部12と分離可能に構成されていてもよいし、リード部12と一体構造になっていてもよい。ドリルチップ11は、被加工物Mの材質や加工の目的等に応じて適宜適切なドリルチップ11が選択され、切削加工用のドリル類に限定されるものでなく、例えば、研削加工用の砥石等であってもよい。切削加工用の場合には、例えば、超硬合金、高速工具鋼、合金工具鋼、炭素工具鋼、セラミックス、サーメット等の材質のものが選択される。研削加工用の場合には、例えば、ダイヤモンド砥石、アルミナ系砥石、炭化ケイ素系砥石、アルミナジルコニア系砥石等が選択される。

ドリル本体10は、リード部12の先端から連結部15の外周面15aに接続される貫通孔16、17と、を有している。図3(a)に示すように、貫通孔16、17は、貫通孔16がドリル本体10の軸中心においてリード部12の先端から連結部15まで設けられ、連結部15の外周面15aから中心に向けた横穴である貫通孔17が貫通孔16と接続するように構成されていてもよい。

【0018】

以下の説明において、連結部15の外径d1、ドリルチップ11の外径d2、リード部12の外径d3とする。

密閉体20は、ドリルチップ11の外径d2及び連結部15の外径d1より大きな貫通穴25と、被加工物Mに設置される設置面26と、設置面26の反対側の非設置面27と、側面を貫通して貫通穴25と接続する連結孔28と、設置面26に設けられ、連結部15の外径d1より大きな孔22aを有し、気密性を有する材質で構成された第2弾性体22と、非設置面27に設けられ連結部15の外径d1と同じ径又は小さい径の孔23aを有し、気密性を有する材質で構成された第1弾性体23と、を有している。

なお、密閉体20において、設置面26が被加工物Mに密着して気密性を有する場合には、第2弾性体22がない構成であってもよい。例えば、設置面26と被加工物Mが極めて精度の高い平面で構成されており、被加工物Mに設置面26が密着して気密性を有する場合である。あるいは、密閉体20の本体21が弾性を有する材質で構成されており、設置面26が被加工物Mに密着して気密性を有する場合等である。

【0019】

第2弾性体22と第1弾性体23は、弾性と気密性を有する材質で構成されており、例えば、ゴムや樹脂等で構成されている。ゴムや樹脂で構成する場合、例えば、ポリウレタン、ポリオレフィン、天然ゴム、合成ゴム(クロロプレンゴム、エチレンプロピレンゴム、ニトリルゴム、シリコンゴム、スチレンブタジエンゴム等)及びこれらの独立気泡発泡体である。

また、第1弾性体23又は第2弾性体22の少なくとも一方が、本体21と一体成形されている構成であってもよい。例えば、本体21が気密性と弾性を有するゴム等で構成されており、設置面26が被加工物Mに密着して気密性を有する場合には、本体21と第2弾性体22が一体成形された構成にすることができる。

同様に、本体21が気密性と弾性を有するゴム等で構成され、非設置面27に連結部15の外径d1と同じ径の孔が設けられている場合には、本体21と第1弾性体23が一体成形された構成にすることができる。

更に、本体21、第1弾性体23及び第2弾性体22が全て一体成形されている構成で

10

20

30

40

50

あってもよい。この場合には、密閉体 20 を安価に量産することができる。

【0020】

そして、ドリル本体 10 が、密閉体 20 に設けられた第 2 弾性体 22 の孔 22 a と第 1 弾性体 23 の孔 23 a 又は本体 21 が第 1 弾性体 23、第 2 弾性体 22 と一体成形されている構成においてこれらに相当する孔を貫通して被加工物 M に当接し、被加工物 M を加工するように構成されている。

【0021】

図 3 (a) に示す状態において、密閉体 20 の設置面 26 に設けられた第 2 弾性体 22 は、図 2 に示す圧縮ばね 103 による反発力により圧縮されて被加工物 M と密着しており、十分な気密性を有している。また、第 2 弾性体 22 も気密性を有するため、設置面 26 と被加工物 M との間において、高い気密性が保持されている。

10

【0022】

ドリル本体 10 の連結部 15 の外径 d_1 と密閉体 20 の非設置面 27 に設けられた第 1 弾性体 23 の孔 23 a は同じ径又は小さい径であるため、図 3 (b) において、連結部 15 の外周面 15 a は、B 部において、第 1 弾性体 23 の孔 23 a と接した状態になり、気密性を有している。連結部 15 の外径 d_1 と孔 23 a が同じ径の場合には、外径 d_1 と孔 23 a の内径 D_1 の差、すなわち、 $(d_1 - D_1)$ は、好ましくは -0.3 mm 以上 0.3 mm 以下、より好ましくは -0.2 mm 以上 0.2 mm 以下、更に好ましくは -0.1 mm 以上 0.1 mm 以下であるのがよい。

一方、第 1 弾性体 23 が非常に弾性の幅が大きい材質である場合には、孔 23 a の径は外径 d_1 より非常に小さくすることができる。これによって、連結部 15 と第 1 弾性体 23 の気密性を高くするとともに、この状態を安定させることができる。例えば、外径 d_1 と孔 23 a の内径 D_1 の差 $(d_1 - D_1)$ が 10 mm 程度であってもよく、あるいは、外径 d_1 が 10 mm 程度である場合に、孔 23 a の内径 D_1 が 1 mm 程度であってもよい。

20

また、第 1 弾性体 23 の孔 23 a が 1 mm 程度であって、孔 23 a の中心から放射状の切込みが設けられており、ドリル本体 10 が第 1 弾性体 23 の孔 23 a の周辺部分を被加工物 M の側に変形させて挿入されるようにしてもよい。この場合、変形した第 1 弾性体 23 が連結部 15 と密着することで気密性が確保される。

更に、孔 23 a は設けられなく、1 点を中心とした放射状の切込みだけが設けられているようにしてもよい。切込みは、例えば、十文字状の切込みであってもよく、第 1 弾性体 23 の材質や厚さに応じて、適宜、切込みの本数や大きさを調整することができる。

30

第 1 弾性体 23 は弾性を有しており、伸び縮みするため、連結部 15 の外径 d_1 が孔 23 a より大きい場合でもドリル本体 10 は回転可能である。但し、孔 23 a の内面を損傷しないようにするため、連結部 15 の表面は表面粗さが良好であって、滑らかな仕上げとなっていることが望ましい。

【0023】

被加工物 M の加工に際して、まずドリル本体 10 が密閉体 20 に設けられた第 1 弾性体 23 の孔 23 a と第 2 弾性体 22 の孔 22 a を貫通して通していき、被加工物 M を加工する。このため、ドリル本体 10 の先端に設けられたドリルチップ 11、リード部 12 が順次、孔 23 a を通過し、更に、孔 22 a を通過するとともに、連結部 15 の外周が孔 23 a と摺接した状態、すなわち、摺動可能に接触した状態になる。

40

そして、連結部 15 の外径 d_1 、ドリルチップ 11 の外径 d_2 、リード部 12 の外径 d_3 は、好ましくは、外径 d_1 、外径 d_2 、外径 d_3 の順に外径が大きくなる構成されている。すなわち、外径 $d_1 > 外径 d_2 > 外径 d_3$ の関係にあることが好ましいが、これに限定されるものではない。

外径 $d_1 > 外径 d_2 > 外径 d_3$ の関係にある場合であって、孔 23 a の径が、一番大きな連結部 15 の外径 d_1 と同じ径である場合には、孔 23 a の内周がドリルチップ 11、リード部 12 と接触することはない。

一方、ドリルチップ 11 の径が連結部 15 の外径 d_1 より大きい場合には、ドリル本体 10 が回転した状態でドリルチップ 11 が孔 23 a を通ると、ドリルチップ 11 が孔 23

50

aの内周と接触して、孔23aを損傷してしまい、連結部15と孔23aとの気密性が損なわれてしまう。したがって、この場合には、ドリル本体10を回転させないで、ドリルチップ11が孔23aを通過するまで挿入し、その後でドリル本体10を回転させるようにして、孔23aの損傷を防ぐ。

なお、ドリルチップ11の径よりリード部12の径が大きい場合には、ドリルチップ11が被加工物Mを加工した後、リード部12が被加工物Mの中に入っていくことができなくなる。したがって、ドリルチップ11が、リード部12より外径が大きく構成されている。すなわち、外径 $d_2 >$ 外径 d_3 の関係にある。

また、第2弾性体22の孔22aの径は、ドリルチップ11の外径 d_1 より大きく構成されているため、ドリルチップ11、それよりも小さい径のリード部12と接触することはない。

10

【0024】

この状態で、密閉体20の連結孔28にチューブ40によって接続されたフィルター30と更にチューブ41によって接続されたバキュームポンプ50において、バキュームポンプ50を動作させると、チューブ41、フィルター30、チューブ40、連結孔28の順に空気が吸引されて空気の流れが発生する。この空気の流れは、被加工物Mの加工された加工穴M1の内周とドリル本体10のリード部12の外周の隙間、ドリル本体10の軸中心において先端から連結部15まで設けられ、連結部15の外周面15aに接続される貫通孔16、17の中を通過して外部へと至る空気の流路によって、貫通孔17から吸引されて貫通孔16、フィルター30を経て、バキュームポンプ50に至る。

20

これによって、貫通孔17からバキュームポンプ50の排気口50bへと至る空気の流れ（気流）が構成される。

このように形成されている空気の流路は、何れの加工深さの時点においても、必ず加工穴M1の底部を経由しており、比較的狭い流路にすることで、バキュームポンプのような風量が比較的少ない負圧を発生する装置であっても、加工屑を運搬するのに十分な流速を発生することができる。

【0025】

以下、加工屑を含まず空気のみをA i r 1とし、加工屑を含む空気の気流をA i r 2とする。図3(a)において、白い矢印がA i r 1を示し、黒い矢印がA i r 2を示しており、A i r 1、A i r 2の意味及び図における矢印の表記は図3以降全て共通である。

30

ドリル本体10が被加工物Mを加工する前は、貫通孔17からバキュームポンプ50の排気口50bへと至る気流は全てA i r 1である。

ドリル本体10のドリルチップ11が被加工物Mを加工すると、ドリル本体10の先端において加工屑が発生し、貫通孔17から吸引されて貫通孔16を経てドリル本体10の先端まで流れているA i r 1がこの加工屑を巻き込んで移送する状態となり、これ以降の気流はA i r 2となる。そして、このA i r 2がリード部12と加工穴M1の間を流れて上昇し、密閉体20、連結孔28、チューブ40を経てフィルター30に至る。フィルター30では $0.3\mu\text{m}$ 程度の非常に細かい粒子も含めてほぼ全ての加工屑が収納される。フィルター30を通過した気流は再びA i r 1となり、チューブ41を経て、バキュームポンプ50の排気口50bから排出される。

40

【0026】

図4は、集塵ドリル装置1におけるドリル本体10が被加工物Mを加工可能な深さまで加工する前の場合を示している。すなわち、図2においてストッパー124の端面とストッパー104の端面が当接していない場合を示した図である。

ドリル本体10によって被加工物Mを加工する際、まずドリル本体10のドリルチップ11が被加工物Mの表面を加工することから始まり、リード部12の螺旋溝12aを有する範囲までが加工穴M1に入っている状態で加工をしていく。この場合には、加工により発生する加工屑は、螺旋溝12aの回転により生じる排出効果により上方に排出され、バキュームポンプ50により発生する気流により移送されてフィルター30に收容される。

50

螺旋溝 12 a が設けられていない場合には、螺旋溝 12 a の回転による排出効果が生じないため、加工屑は、加工穴 M 1 の中に堆積していき、その上面付近の加工屑は、バキュームポンプ 50 により発生する気流により移送されてフィルター 30 に收容される。

【 0 0 2 7 】

図 4 に示す場合には、密閉体 20 に設けられた第 1 弾性体 23 の孔 23 a とドリル本体 10 のリード部 12 が対向しているが、リード部 12 の外径 d 3 は孔 23 a より小さい場合には、第 1 弾性体 23 とリード部 12 は接触しないで隙間が生じており、この隙間を空気が流れることができ、Air 1 が流れる。このため、バキュームポンプ 50 の吸引により発生する気流の殆どが第 1 弾性体 23 とリード部 12 の隙間で生じてドリル本体 10 の先端から設けられている貫通孔 16、17 を通る気流は非常に弱くなり、この気流による加工屑の排出は限定的であり、チューブ 40 を通過する気流は Air 1 が多く、これに Air 2 が混じる程度になる。このため、ドリル本体 10 の先端付近には加工屑が残留した状態になる。

10

【 0 0 2 8 】

その後、加工の深さが深くなると、図 3 (b) に示すように、連結部 15 の外周面 15 a と第 1 弾性体 23 の孔 23 a が B 部において接した状態になり、気密性が発生するようになる。

したがって、図 3 (a) に示すように、バキュームポンプ 50 の吸引により発生する気流のほぼ全てが、ドリル本体 10 の貫通孔 16、17 から密閉体 20 の連結孔 28 を経てフィルター 30 に至る気流となる。すなわちドリル本体 10 の先端に至る Air 1 が加工屑を巻き込んで Air 2 となり、この気流によって、図 4 に示す状態において残留していた加工屑を含め、ドリル本体 10 の先端でドリルチップ 11 が加工して発生する加工屑はその殆どがフィルター 30 に収納され、加工穴 M 1 の中には加工屑が残らない状態になる。この際、ドリル本体 10 の先端から上昇して密閉体 20 を経てチューブ 40 を流れる気流は Air 1 になっている。このような気流による加工屑の回収はドリル本体 10 において、リード部 12 に螺旋溝 12 a がある場合でもない場合でも同様である。

20

一部の加工屑は加工穴 M 1 の内周面、密閉体 20 の内部、チューブ 40 の内面等に付着するが、これもわずかであり、加工屑の 90% 以上、多くの場合には 95% 程度がフィルター 30 の中に収納される。すなわち、加工屑の回収率が 90% から 95% 程度の高い回収率を確保することができる。

30

【 0 0 2 9 】

フィルター 30 は、集塵した加工屑を収納した状態でチューブ 40、41 から取り外し可能に構成されている。例えば、フィルター 30 がカセット構造になっており、内部に集塵した加工屑を収納した状態で外部に漏洩することなく接続部 31、32 においてチューブ 40、41 から取り外すことができるようになっている。

このように構成することによって、被加工物 M を加工して回収した加工屑をフィルター 30 に収納した状態で取り外し、別の被加工物 M を加工する際には新たなフィルター 30 を取り付けて加工して加工屑を回収することができる。このように、加工する単位でフィルター 30 の中に加工屑を収納して取り外すことができ、他の加工との間で加工屑の混入、コンタミネーションを発生させることを防止できるため、被加工物 M について極めて精密な分析をすることができる。

40

なお、分析する単位でフィルター 30 を交換する用途の場合には、加工屑が付着するドリル本体 10、密閉体 20、チューブ 40 等も分析する単位で交換することが必要になる。

【 0 0 3 0 】

図 3 において、連結部 15 の外周面 15 a と第 1 弾性体 23 の孔 23 a が接した状態になって気密性が発生し高率回収が可能な範囲を p、ドリル本体 10 の先端から連結部 15 の下端までのリード部 12 の長さを q、ドリル本体 10 によって被加工物 M を加工可能な深さを r、密閉体 20 の高さを s、第 1 弾性体 23 の厚さを t とすると、 $p = (r + s + t) - q$ となる。

50

連結部 15 の外周面 15 a と第 1 弾性体 23 の孔 23 a が接した状態になり、気密性が発生する条件は、 p が正の値になる場合であり、これは、リード部 12 の長さ q が、ドリル本体 10 が被加工物 M を加工可能な加工深さ r と密閉体 20 の高さ s と第 1 弾性体 23 の厚さ t の和よりも短い場合、すなわち、 $r + s + t > q$ となる場合である。

なお、本実施形態において、ストッパ 124 の端面とストッパ 104 の端面が当接し、停止部材 108 が被加工物 M に当接した状態、すなわち、ドリル本体 10 が被加工物 M を最も深く加工している状態においても、連結部 15 に設けられた貫通孔 17 は第 1 弾性体 23 と重ならないでそれよりも上の位置にあるようになっている。こうすることにより、被加工物 M を加工する全ての深さにおいて貫通孔 17 からフィルター 30 を経てバキュームポンプ 50 に至る空気の流れが停止しないで発生し続けるようにして、加工屑の回収を確実なものにしている。

10

【0031】

図 5 は、本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置 1 の集塵方法を説明する第 2 の場合の図である。

図 5 は、図 3 (a) と同様に、集塵ドリル装置 1 におけるドリル本体 10 が被加工物 M を加工可能な深さまで加工した場合を示している。すなわち、図 2 においてストッパ 124 の端面とストッパ 104 の端面が当接した場合を示した図である。

したがって、第 2 弾性体 22 も気密性を有するため、設置面 26 と被加工物 M との間において、高い気密性が保持されており、ドリル本体 10 の連結部 15 の外周面 15 a と密閉体 20 の第 1 弾性体 23 の孔 23 a が接した状態になっており、この部分においても気密性が保持されている。

20

【0032】

図 5 において、ドリル本体 10 の貫通孔 17 の開口にバキュームポンプ 55 の排気口 55 b がチューブ 45 によって接続されている。バキュームポンプ 55 の吸引口 55 a から吸引された空気は、バキュームポンプ 55 によって貫通孔 17 の中に注入されて貫通孔 16 を通過し、ドリル本体 10 の先端から抜けて加工穴 M1 の内周とドリル本体 10 のリード部 12 の外周の隙間を流れ、密閉体 20、フィルター 30 を経てバキュームポンプ 50 の排気口 50 b へと至る空気の流れ (気流) が構成されている。

すなわち、図 3 において、バキュームポンプ 50 によって構成された気流と同様の気流が構成されるが、バキュームポンプ 55 によって貫通孔 17 の側から空気を注入して押圧することで、加工屑をより強い気流で確実に移送することができるようになっている点が異なる。このような構成にすることで、特に、被加工物 M が比重の大きな金属等であっても、確実に加工屑をフィルター 30 に収納することができる。

30

【0033】

図 5 においては、バキュームポンプ 50 の吸引口 50 a をフィルター 30 の下流側に接続するとともに、バキュームポンプ 55 の排気口 55 b をドリル本体 10 の貫通孔 17 の開口に接続する構成となっているが、これに限定されるものではなく、図 3 で示すようにバキュームポンプ 50 だけであってもよく、あるいは、バキュームポンプ 50 がなくバキュームポンプ 55 だけであってもよい。

この構成は、被加工物 M の材質や加工屑の大きさ等に応じて、適宜最適な構成が選択される。

40

なお、上記の説明において、負圧を発生する装置としてバキュームポンプ 50、55 を使用した実施例としているが、これに限定されるものではなく、広く空気を吸引して負圧を発生する装置であれば使用できる。

バキュームポンプ 55 は貫通孔 17 の側から空気を注入する目的で使用されており、このように外部から空気を注入する機器としては、例えば、エアコンプレッサーであってもよい。

【0034】

図 6 は、本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置 1 の集塵方法を説明する第 3 の場合の図である。

50

図6は、図3(a)と同様に、集塵ドリル装置1におけるドリル本体10が被加工物Mを加工可能な深さまで加工した場合を示している。すなわち、図2においてストッパ124の端面とストッパ104の端面が当接した場合を示した図である。

したがって、第2弾性体22も気密性を有するため、設置面26と被加工物Mとの間において、高い気密性が保持されており、ドリル本体10の連結部15の外周面15aと密閉体20の第1弾性体23の孔23aが接した状態になっており、この部分においても気密性が保持されている。

【0035】

図6に示すドリル本体10において、リード部12が分離可能に構成されている。すなわち、ドリルチップ11が付いたリード部12が、シャンク部14、フランジ部18が付いた連結部15と分離可能に構成されている。

10

【0036】

リード部12は、螺旋溝12aの上端より上の部分に段差があって少し細いインロー部12bがあり、後端側に雄ねじ12cが設けられている。

連結部15は、下端からインロー部12bと同径のインロー穴部15bがあり、その上部に雌ねじ15c、穴15dが設けられている。

【0037】

リード部12の雄ねじ12cを連結部15のインロー穴部15bに挿入して雄ねじ12cと雌ねじ15cを螺合させ、リード部12の段差面12dが連結部15の端面15eに当接する状態まで締める。この状態で、インロー部12bと同径のインロー穴部15bが嵌合した状態となり、リード部12と連結部15の中心軸を一致させるように機能する。

20

ドリル本体10は一方方向のみに回転して被加工物Mを加工し、その回転方向は雄ねじ12cと雌ねじ15cの螺合を締める方向になっており、これによって螺合状態が緩むことを防止している。

【0038】

リード部12の先端から後端まで貫通孔16が設けられ、これが、連結部15の雌ねじ15c、穴15dを経て貫通孔17に接続されて気流が流れる流路が構成されている。

【0039】

このように、ドリル本体10において、リード部12を分離可能に構成することで、被加工物Mの種類や加工の内容に合わせて様々な工具を接続することができるようになる。

30

このような工具は、ドリル本体10に代表されるような切削加工用のドリル類に限定されるものでなく、例えば、研削加工用の砥石等であってもよい。

【0040】

以上説明したように、本実施形態に係る集塵ドリル装置1によれば、被加工物Mを加工した際に生じる加工屑を高い回収率で回収することができる。

これによって、加工屑について精密な分析をして被加工物Mの性状について確認するような目的に効果的に使用することができる。加工屑を高い回収率で回収することで偏りのないサンプルを収集することが可能となり、これにより、より精密な分析ができるためである。

また、加工後に加工穴M1から加工屑を除去する作業を効率化することができる。

40

【0041】

図7は、一般的なドリルを使用した場合の集塵方法を示す図である。

図7(a)において、密閉体220、フィルター30、パキユームポンプ50は本発明の実施形態に係る集塵ドリル装置1の場合と同様である。一方、ドリル本体210には、図3における貫通孔16、17に相当する孔が設けられていない。

【0042】

密閉体220の第2弾性体222が被加工物Mに密着しており、十分な気密性を有している。

これに対して、図7(b)に示すとおり、リード部212の外周面212bと第1弾性体223の孔223aとの間には隙間Dが空いているため、この部分の気密性がない。

50

したがって、バキュームポンプ50の吸引によって生じる気流は、隙間Dを通過する気流(Air1)が主となる。このAir1がリード部212の螺旋溝212aの排出効果によって上方に排出された加工屑の一部を巻き込んでフィルター30に移送するにとどまり、加工が終了した際には大部分の加工屑は加工穴M1の中に残留したままとなる。この際、チューブ40を流れるのはAir1が主であり、Air2がこれにわずかに混じる状態である。

【0043】

したがって、ドリル本体210の先端に設けられたドリルチップ211によって被加工物Mを加工する際に発生する加工屑は、殆ど回収されないで加工穴M1内に残留し、図7で示す集塵ドリル装置200による加工屑の回収率は非常に低い結果となる。

10

【0044】

図8は、従来 of 吸塵ドリルを使用した場合の集塵方法を示す図である。

図8において、ドリル本体310は先端から貫通孔316、317が設けられており、貫通孔317からアダプター320につながり、チューブ340によって集塵機330に接続されている。集塵機330は吸引ポンプとフィルターの機能を有するものである。

【0045】

ドリル本体310の先端に設けられたドリルチップ311によって被加工物Mを加工する際に発生する加工屑は、集塵機330によって生じる気流によって貫通孔316、317、アダプター320、チューブ340を経て、集塵機330に回収される。

すなわち、図8に示す集塵ドリル装置300では、ドリル本体310に設けられた細い貫通孔316、317の中を加工屑が通ることから、貫通孔316、317の中に加工屑が残留してしまう。また、集塵機330の中においても、フィルター機能を有す部分に加工屑が付着して残留してしまう。したがって、集塵ドリル装置300による加工屑の回収率は非常に低い結果となる。

20

【0046】

また、集塵機330において、フィルター機能を有する部分は、加工屑を収納した状態でこれを漏洩することなく取り外すことができるように構成されていない。

このため、集塵ドリル装置300によっては、1つの穴を加工した際に発生する加工屑を他の穴を加工した際に発生する加工屑と混ぜることなく分離して、高い回収率で回収することは困難である。

30

このため、集塵ドリル装置300は、加工する穴単位で精密な分析をする用途に使用することができない。

【0047】

以上説明したように、発明の実施形態に係る集塵ドリル装置1によれば、被加工物Mを加工した際に生じる加工屑を非常に高い回収率で回収することができる。

また、加工する単位でフィルター30の中に加工屑を収納して取り外すことができ、他の加工との間で加工屑の混入、コンタミネーションを発生させることを防止できるため、被加工物Mについて極めて精密な分析をすることができる。これによって、加工屑について精密な分析をして被加工物Mの性状について正確に把握するような目的に効果的に使用することができる。

40

更に、加工屑が加工穴M1の中に殆ど残らないため、加工後に加工穴M1から加工屑を除去する作業を効率化することができる。

【0048】

以上、具体的な実施形態に基づいて本発明を説明してきたが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形や改良を実施しても良い。

本実施形態において、ドリル本体10の連結部15とリード部12の外径が等しく構成されていてもよい。この場合、連結部15とリード部12は連続した構成として境界を定める必要がない。すなわち、連結部15とリード部12が一体化した構成にすることができる。この場合、外径はドリルチップ11が大きく、連結部15とリード部12は等しく、ドリルチップ11より小さくなっている。すなわち、 $d_2 > d_1 = d_3$ の関係になって

50

いる。

【 0 0 4 9 】

このように、本発明は、具体的な実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形や改良を施したものも本発明の技術的範囲に含まれるものであり、そのことは、当業者にとって特許請求の範囲の記載から明らかである。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

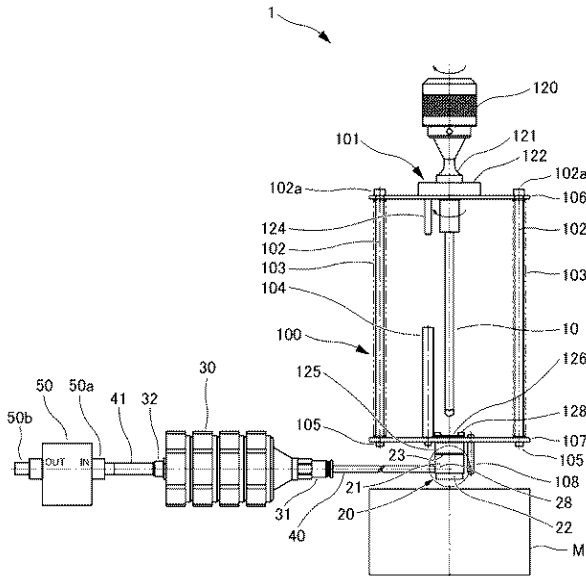
1	集塵ドリル装置	
1 0	ドリル本体	
1 1	ドリルチップ	10
1 2	リード部	
1 2 a	螺旋溝	
1 2 b	インロー部	
1 2 c	雌ねじ	
1 2 d	段差面	
1 4	シャンク部	
1 5	連結部	
1 5 a	外周面	
1 5 b	インロー穴部	
1 5 c	雌ねじ	20
1 5 d	穴	
1 5 e	端面	
1 6	貫通孔	
1 7	貫通孔	
1 8	フランジ部	
2 0	密閉体	
2 1	本体	
2 2	第 2 弾性体	
2 2 a	孔	
2 3	第 1 弾性体	30
2 3 a	孔	
2 5	貫通穴	
2 6	設置面	
2 7	非設置面	
2 8	連結孔	
3 0	フィルター	
3 1	接続部	
3 2	接続部	
4 0	チューブ	
4 1	チューブ	40
4 5	チューブ	
5 0	バキュームポンプ	
5 0 a	吸引口	
5 0 b	排気口	
5 5	バキュームポンプ	
5 5 a	吸引口	
5 5 b	排気口	
1 0 0	固定フレーム	
1 0 1	可動フレーム	
1 0 2	柱部材	50

- 103 圧縮ばね
- 104 ストッパー
- 105 ねじ
- 106 支持板
- 107 支持板
- 108 停止部材
- 120 チャック
- 121 シャンクホルダー
- 122 軸受部
- 124 ストッパー
- 125 スペーサー
- 126 スペーサー
- 128 ねじ
- 200 集塵ドリル装置
- 210 ドリル本体
- 220 密閉体
- 300 集塵ドリル装置
- 310 ドリル本体
- 320 アダプター
- 330 集塵機
- 340 チューブ
- M 被加工物
- M1 加工穴

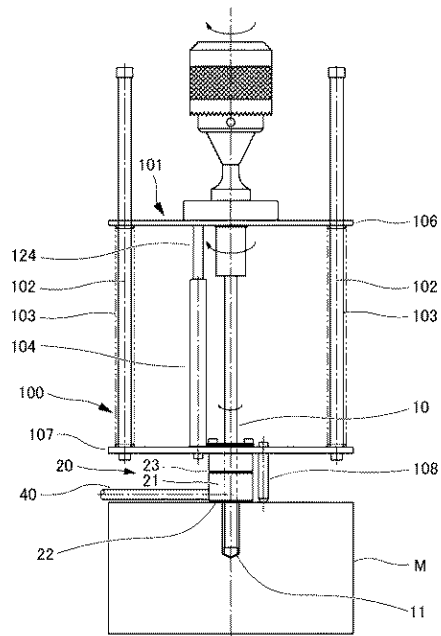
10

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 古瀬 貴広

福島県双葉郡大熊町夫沢字北原 5 番 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大熊分析・研究
センター内

(72)発明者 雛 哲郎

福島県双葉郡大熊町夫沢字北原 5 番 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大熊分析・研究
センター内

F ターム(参考) 3C011 BB03 BB05
3C036 HH09 HH15