

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5745794号
(P5745794)

(45) 発行日 平成27年7月8日(2015.7.8)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 3 Q 11/10 (2006.01)
F 1 6 N 7/32 (2006.01)**B 2 3 Q 11/10 F**
F 1 6 N 7/32 Z

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2010-174113 (P2010-174113)
(22) 出願日 平成22年8月3日(2010.8.3)
(65) 公開番号 特開2012-30341 (P2012-30341A)
(43) 公開日 平成24年2月16日(2012.2.16)
審査請求日 平成25年5月13日(2013.5.13)

(73) 特許権者 000170853
黒田精工株式会社
神奈川県川崎市幸区堀川町580番地16
(74) 代理人 110001379
特許業務法人 大島特許事務所
(74) 代理人 100089266
弁理士 大島 陽一
(72) 発明者 森本 剛啓
千葉県富津市千種新田132 黒田精工株
式会社富津工場内

審査官 大山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ミスト生成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

切削液と気体とを混合してミストを生成するノズルと、
前記ノズルから噴霧されたミストを収容するミスト収容器と、
前記ミスト収容器内のミストを工作機械に向けて供給するミスト供給ラインと
を備え、

前記ミスト供給ラインは、前記ミスト収容器内のミストを外部に排出するミスト取込管
を有し、当該ミスト取込管では、前記ミストをその管内に導入するミスト取込口が、前記
ノズルのスプレーパターンを画成する噴霧領域内に配置され、かつ前記ノズルの噴霧方向
に対して交差する方向に開口し、

前記ミスト取込管は、水平方向に延びる水平部を有し、前記ミスト取込口が、前記水平
部の一端に開口することを特徴とするミスト生成装置。

【請求項 2】

前記ミスト収容器内において前記ノズルに対峙し、当該ノズルから噴霧されたミストが
衝突する衝突板を更に備え、

前記ミスト取込口は、前記ノズルと前記衝突板との間に配置されたことを特徴とする請
求項 1 に記載のミスト生成装置。

【請求項 3】

前記ノズルは、前記ミストを鉛直方向に噴霧し、

前記ミスト取込管は、前記ミスト収容器内において鉛直方向に延びる鉛直部と、当該鉛

直部の下端から水平に延びる水平部とを有し、

前記ミスト取込口は、前記水平部の一端に形成されたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のミスト生成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、旋盤やフライス盤等の工作機械による切削・研削加工において、工具や被加工物の冷却や潤滑を行うためのミストを生成するミスト生成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

マシニングセンタ等の工作機械では、環境負荷の低減や切削液使用量の低減等を目的として、ミスト化した微量の潤滑油を加工点に供給する所謂 M Q L (Minimal Quantity Lubrication) 方式が普及している。この M Q L 方式では、圧縮空気を用いて 2 流体ノズルから噴霧された液体微粒子は、粒径の大きいものがミスト供給ライン（例えば、遠心力が作用するスピンドルの内壁）に付着して加工点まで到達し難くなり、所望の冷却や潤滑を達成できない場合がある。

【0003】

そこで、2 流体ノズルから噴射された大小の液体微粒子が混在したミストから均一な小さい粒子を選別した後、この小さい粒子のみからなるミストを工作機械に向けて供給するミスト生成装置が知られている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 3 2 0 0 1 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、上記 M Q L 方式と比べてより大量の切削液を必要とする大型部品や難削材（例えば、チタンやインコネル）に対して、オイルミストを用いた切削・研削加工を適用する試みがなされている。しかしながら、上記従来のミスト生成装置は、比較的小さな粒径（例えば、平均粒径 1 ~ 3 μm 程度）からなる液体微粒子を生成し、しかも比較的小さな供給量（例えば、最大供給量 20 ~ 50 ml/hr 程度）で噴霧するものであるため、難削材等の加工に必要な冷却や潤滑を達成することができないという問題があった。

【0006】

本発明は、このような従来技術の課題を鑑みて案出されたものであり、切削液の供給量を増大させることを可能としたミスト生成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】

【0007】

上記課題を解決するためになされた本発明の第 1 の側面によれば、切削液と気体とを混合してミストを生成するノズル（3）と、前記ノズルから噴霧されたミストを收容するミスト収容器（4）と、前記ミスト収容器内のミストを工作機械（2）に向けて供給するミスト供給ライン（6）とを備え、前記ミスト供給ラインは、前記ミスト収容器内のミストを外部に排出するミスト取込管（51）を有し、当該ミスト取込管は、前記ミストをその管内に導入するミスト取込口（55）が、前記ノズルのスプレーパターンを画成する噴霧領域（X）内に配置されたことを特徴とする。

【0008】

また、本発明の第 2 の側面によれば、上記第 1 の側面に関し、前記ミスト収容器内において前記ノズルに対峙し、当該ノズルから噴霧されたミストが衝当する衝当板（14）を更に備え、前記ミスト取込口は、前記ノズルと前記衝当板との間に配置されたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

また、本発明の第 3 の側面によれば、上記第 1 または第 2 の側面に関し、前記ミスト取込口は、前記ノズルの噴霧方向（C）に対して交差する方向に開口することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の第 4 の側面によれば、上記第 1 から第 3 のいずれかの側面に関し、前記ノズルは、前記ミストを鉛直方向に噴霧し、前記ミスト取込管は、前記ミスト収容器内において鉛直方向に延びる鉛直部（51a）と、当該鉛直部の下端から水平に延びる水平部（51b）とを有し、前記ミスト取込口は、前記水平部の一端に形成されたことを特徴とする。

10

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 1 】

上記本発明の第 1 の側面によれば、ミスト取込口をノズルの噴霧領域内に配置したため、ミスト収容器内に滞留する比較的小さな液体微粒子に加えて、噴霧直後の比較的大きな液体微粒子を工作機械に向けて供給することができ、切削液の供給量を増大させることが可能となる。

また、上記本発明の第 2 の側面によれば、ミスト供給ラインにおいて液化し易い粒径の液体微粒子を衝当板によって排除することができる。

また、上記本発明の第 3 の側面によれば、ミスト供給ラインのミスト取込口周辺における液体微粒子の液化を防止することができる。

20

また、上記本発明の第 4 の側面によれば、ミスト供給ラインのミスト取込口周辺において液体微粒子が液化した場合でも、当該液化により生じた切削液が工作機械に向けて供給されることを防止できる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 実施形態に係る工作機械に接続されたミスト生成装置の構成図である。

【 図 2 】 図 1 中のミスト収容器の詳細構成を示す模式図である。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 形 態 】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態に係るミスト生成装置について説明する。

30

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、ミスト生成装置 1 は、旋盤やフライス盤等の工作機械 2 に対してミスト化された切削液（以下、単にミストという。）を供給するものであり、水溶性切削油等を含む切削液と気体（ここでは、圧縮空気）とを混合してミストをそれぞれ生成するノズル 3 と、このノズル 3 から噴霧されたミストを収容するミスト収容器 4 と、ノズル 3 に圧縮空気を供給するための空気供給ライン 5 と、ミスト収容器 4 内のミストを工作機械 2 に向けて供給するためのミスト供給ライン 6 とを主として備える。

【 0 0 1 5 】

ミスト収容器 4 は、図 2 に示すように、円筒状の周壁 11 と、この周壁 11 の上下の開口を塞ぐ円板状の上壁 12 及び下壁 13 とを有している。上壁 12 の底面にはノズル 3 が取り付けられており、このノズル 3 から下向きにミストが噴射される。また、ミスト収容器 4 の内部空間は、上壁 12 から吊り下げられた円板状の衝当板 14 により上下に仕切られており、衝当板 14 上方においてミストが収容されるミスト収容部 15 と、衝当板 14 下方において切削液 L（液化したミストを含む）が貯留される切削液収容部 16 とが画成されている。

40

【 0 0 1 6 】

ノズル 3 は、サイホン式の周知の 2 流体ノズルからなり、空気供給ライン 5 が接続された上下方向に延びる空気導入路 21 と、この空気導入路 21 の上下方向の中間部に連通して水平方向に延びる液導入路 22 とを有している。液導入路 22 を画成する部位には、切削液収容部 16 の切削液 L 中から上方に延びる切削液供給管 23 の上端が接続されている

50

。このような構成により、ノズル 3 は、空気導入路 2 1 に圧縮空気が導入された際に、液導入路 2 2 の連通部と切削液収容部 1 6 とに生じる圧力差により、切削液収容部 1 6 から切削液供給管 2 3 を通して切削液 L を吸い上げてノズル内部で空気と混合する。

【 0 0 1 7 】

空気供給ライン 5 は、図 1 に示すように、空気圧源 3 1 からの圧縮空気をノズル 3 の空気導入路に導く第 1 圧縮空気管 3 2 と、この第 1 圧縮空気管 3 2 から分岐した後に上壁 1 2 を貫通してミスト収容器 4 の内部空間に連通する第 2 圧縮空気管 3 4 とから主として構成される。

【 0 0 1 8 】

第 1 圧縮空気管 3 2 には、圧縮空気の流量を調整する可変絞り弁 4 2 が設けられている。また、第 1 圧縮空気管 3 2 から分岐した第 2 圧縮空気管 3 4 には、ミスト収容器 4 内の圧力（すなわち、後述するオイルホールドリル 5 4 から噴射するミストの圧力）を所定の圧力に調整するための減圧弁 4 7 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

ミスト供給ライン 6 は、ミスト収容器 4 の内部に配置されたミスト取込管 5 1 と、このミスト取込管 5 1 の下流側に連なり、ミストを工作機械 2 に導入するミスト導入管 5 2 とから主として構成される。ミスト導入管 5 2 は工作機械 2 内のミスト通路 5 3 に接続されており、これにより、ミスト通路 5 3 の最下流に位置するオイルホールドリル（工具）5 4 の噴霧孔 5 4 a からワーク W に対してミストが噴霧される。

【 0 0 2 0 】

ミスト取込管 5 1 は、図 2 に示すように、ミスト収容器 4 の上壁 1 2 から下方に延びる鉛直部 5 1 a と、この鉛直部 5 1 a の下端に連なる水平部 5 1 b とを有する L 字状の管である。ミスト収容器 4 内のミストは、水平部 5 1 b の一端に開口するミスト取込口 5 5 からミスト供給ライン 6 に導入される。ミスト取込口 5 5 は、ノズル 3 と衝当板 1 4 との間に配置され、ノズル 3 の噴霧の中心軸（噴霧方向）C に対して交差（ここでは、直交）する方向に開口する。また、ミスト取込口 5 5 は、ノズル 3 のスプレーパターンを画成する円錐状の噴霧領域（図 2 中の 2 点鎖線の内側の領域）X 内に配置されている。

【 0 0 2 1 】

次に、上記構成のミスト生成装置 1 の動作について説明する。

【 0 0 2 2 】

工作機械 2 においてワーク W の加工を行う際には、空気圧源 3 1 から圧縮空気を空気供給ライン 5 に導入する。圧縮空気は、第 1 圧縮空気管 3 2 を介してノズル 3 の空気導入路 2 1 に導入される。これにより、切削液収容部 1 6 の切削液 L が切削液供給管 2 3 を介してノズル 3 の液導入路 2 2 に導入される。そして、ノズル 3 内で切削液と空気とが混合され、生成されたミストがノズル 3 の噴孔 6 0 から噴射される。切削液 L は、サイホン作用によりノズル 3 に連続的に供給される。

【 0 0 2 3 】

ミスト取込管 5 1 のミスト取込口 5 5 は、ノズル 3 の噴霧領域 X 内に配置されているため、ノズル 3 から噴霧された直後の比較的大きな液体微粒子（例えば、粒径 10 ~ 20 μm 程度）を含むミストの一部は、衝当板 1 4 に到達する前に、ミスト収容器 4 内の圧力によって押し出されてミスト取込管 5 1 内に導かれる。一方、衝当板 1 4 まで到達したミスト中の比較的大きな粒径の粒子は、衝当板 1 4 に衝当することにより液化して切削液収容部 1 6 に戻される。また、衝当板 1 4 によって液化せずにミスト収容部 1 5 内に滞留する比較的小さな液体微粒子（例えば、粒径 1 ~ 3 μm 程度）は、ノズル 3 から噴霧された直後の比較的大きな液体微粒子と共に、ミスト取込口 5 5 からミスト取込管 5 1 内に導入される。ミスト取込管 5 1 内に導入されたミストは、ミスト導入管 5 2 を介して工作機械 2 に導入され、オイルホールドリル 5 4 の先端からワーク W の加工点に対して噴霧される。

【 0 0 2 4 】

なお、ミスト取込管 5 1 の構造は種々の変更が可能であり、例えば、図 2 中の 2 点鎖線に示すように、鉛直部 5 1 a の下端にミスト取込口 5 5 ' を設けることもできる。ただし

10

20

30

40

50

、この場合にもミスト取込口 5 5 ' は、ノズル 3 の噴霧領域内に配置される必要がある。

【 0 0 2 5 】

このように、ミスト生成装置 1 は、ミスト供給ライン 6 の末端のミスト取込口 5 5 をノズル 3 の噴霧領域 X 内に配置したため、従来の M Q L 方式に用いる装置と同様の簡易な構成でありながら、ミスト収容器 4 内に滞留する比較的小さな液体微粒子に加えて、噴霧直後の比較的大きな液体微粒子を工作機械 2 に向けて供給することができ、その結果、切削液の供給量を増大させることが可能となる。

【 0 0 2 6 】

また、ミスト生成装置 1 では、ミスト供給ライン 6 のミスト取込口 5 5 がノズル 3 と衝当板 1 4 との間に配置されているため、ミスト供給ライン 6 において液化し易い粒径の液体微粒子を衝当板 1 4 によって排除することができる。特に、ミスト供給ライン 6 のミスト取込口 5 5 が、ノズル 3 の噴霧方向に対して直交する方向に開口するため、ミスト供給ライン 6 のミスト取込口 5 5 周辺における液体微粒子の液化を防止することができる。さらに、ミスト取込管 5 1 が、鉛直部 5 1 a と、この鉛直部 5 1 a の下端に連なる水平部 5 1 b とを有する構成としたため、ミスト供給ライン 6 のミスト取込口 5 5 周辺において液体微粒子が液化した場合でも、当該液化により生じた切削液が工作機械 2 に向けて供給されることを防止できる。

【 0 0 2 7 】

本発明を特定の実施形態に基づいて詳細に説明したが、これらの実施形態はあくまでも例示であって、本発明はこれらの実施形態によって限定されるものではない。例えば、ミスト取込管は、その全体がミスト収容器に配置される必要はなく、少なくともミスト吸出口を有するミスト取込管の一部がミスト収容器内に配置されていればよい。また、ミストを生成するノズルの数および配置は、適宜変更することが可能である。ミスト取込口はノズルの数に拘わらず全てのノズル噴霧領域内に配置されるようにするとよい。さらに、工作機械に供給されたミストは、上述のオイルホールドリルの噴霧孔に限らず任意の排出孔から加工点に向けて噴霧することが可能である。上記実施形態に示した本発明に係るミスト生成装置の各構成要素は、必ずしも全てが必須ではなく、少なくとも本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて選択的に用いることが可能である。

【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

- 1 ミスト生成装置
- 2 工作機械
- 3 ノズル
- 4 ミスト収容器
- 5 空気供給ライン
- 6 ミスト供給ライン
- 1 4 衝当板
- 5 1 ミスト取込管
- 5 2 ミスト導入管
- 5 3 ミスト通路
- 5 4 オイルホールドリル
- 5 5 ミスト取込口
- C 噴霧中心軸（噴霧方向）
- X 噴霧領域

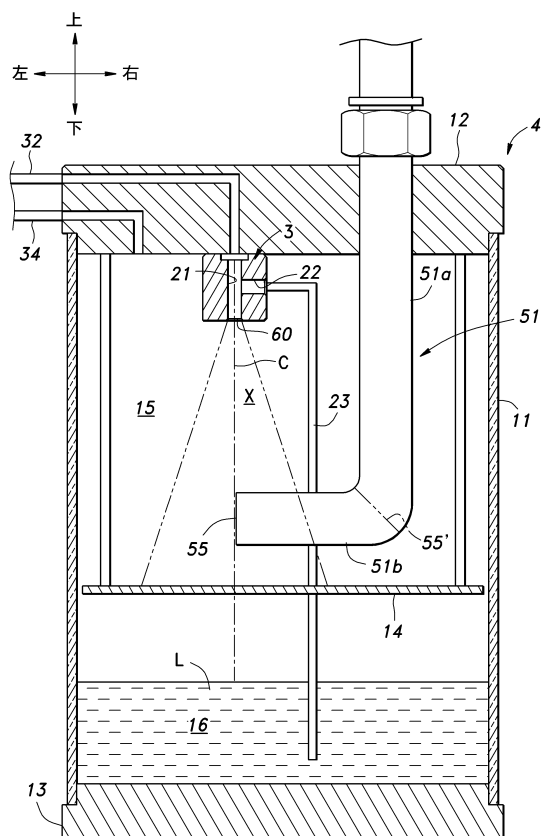
10

20

30

40

【圖 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-158284(JP,A)
特開2000-033326(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23Q 11/10
F16N 7/32