

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7323540号
(P7323540)

(45)発行日 令和5年8月8日(2023.8.8)

(24)登録日 令和5年7月31日(2023.7.31)

(51)国際特許分類 F I
B 2 3 B 27/00 (2006.01) B 2 3 B 27/00 C

請求項の数 20 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-545471(P2020-545471)	(73)特許権者	514105826 イスカル リミテッド イスラエル国, テフェン 2 4 9 5 9 , ピー . オー . ボックス 1 1
(86)(22)出願日	平成31年3月10日(2019.3.10)	(74)代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(65)公表番号	特表2021-518815(P2021-518815 A)	(74)代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(43)公表日	令和3年8月5日(2021.8.5)	(74)代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
(86)国際出願番号	PCT/IL2019/050262	(74)代理人	100134120 弁理士 内藤 和彦
(87)国際公開番号	WO2019/202581	(72)発明者	サフォーリ, ジョニー イスラエル国, ナザレ イリト, 1 7 0 9 4 2 4 , シムタット ハゴメ 1 0
(87)国際公開日	令和1年10月24日(2019.10.24)		最終頁に続く
審査請求日	令和4年2月2日(2022.2.2)		
(31)優先権主張番号	15/953,726		
(32)優先日	平成30年4月16日(2018.4.16)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 細長い制振機構が横断する切削部分を有する外側旋削工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外側旋削工具(10)であって、前記外側旋削工具(10)は、
間に軸方向(AD)を規定する、対向する締め付け部分(16)及び切削部分(18)
を有する細長い工具本体(12)と、
前記切削部分(18)における制振機構(20)と、を備え、
前記制振機構(20)は、延長軸(E)を有する細長い加重制振部材(42)と弾性部
材(44)とを備え、
前記延長軸(E)は、軸方向(AD)と共に非ゼロ制振部材角度()を形成し、
前記切削部分(18)は、前記制振部材(42)を收容するように構成した細長い制振凹
部(40)と、対向する切削部分上面(29)及び切削部分底面(31)とを有し、
前記制振凹部(40)は、前記切削部分上面(29)及び前記切削部分底面(31)のう
ち厳密に1つに開口し、
前記制振部材(42)は、前記切削部分(18)内に完全に閉じ込められ、このため、前
記制振部材(42)のどの部分も、前記切削部分の全ての眺めから見えない、外側旋削工
具(10)。

【請求項2】

前記制振部材角度()は、45~135度の範囲に及び、請求項1に記載の外側旋削工
具(10)。

【請求項3】

前記制振部材角度 () は、80 ~ 100 度の範囲に及び、請求項 1 又は 2 に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 4】

前記外側旋削工具 (10) は、前記工具本体 (12) 内に中心に延在する工具軸 (T) を有し、前記工具軸 (T) は、前記軸方向 (A D) に平行であり、

前記制振部材 (42) は、前記工具軸 (T) からずれた質量中心 (C M) を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 5】

前記制振部材 (42) は、最大部材長さ (M L) を有し、前記最大部材長さ (M L) は、前記延長軸 (E) に沿った前記制振部材 (42) の末端の間で測定され、

前記最大部材長さ (M L) は、最大部材厚さ (M T) よりも大きく、前記最大部材厚さ (M T) は、前記延長軸 (E) に直交する方向で末端の間で測定される、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 6】

前記最大部材長さ (M L) は、前記最大部材厚さ (M T) よりも少なくとも 1.5 倍大きい、請求項 5 に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 7】

前記制振機構 (20) は、蓋 (48) と、較正機構 (46) とを更に備え、前記較正機構 (46) は、弾性部材 (44) に逆らって前記制振部材 (42) 上に永続的な力を加えるように構成される、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 8】

前記切削部分 (18) は、対向する切削部分側面 (35) を有し、前記延長軸 (E) は、前記切削部分側面 (35) に交差しない、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 9】

前記制振部材 (42) は、円筒形である、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 10】

少なくとも前記切削部分 (18) を通じて延在する冷却剤通路 (38) を含む冷却剤搬送組立体 (36) を更に備える、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 11】

前記切削部分 (18) は、前記工具本体 (12) の軸断面形状とは異なる軸断面形状を有する、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 12】

前記制振機構 (20) は、後方向で前記締め付け部分 (16) 内に延在しない、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 13】

前記切削部分 (18) のポケット (15) 内に取り外し可能に保持される旋削インサート (14) を更に備える、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 14】

前記旋削インサート (14) は、すくい面 (78) と逃げ面 (80) との交線に形成された切れ刃 (76) を備え、

前記延長軸 (E) は、前記逃げ面 (80) に平行又は実質的に平行に延在する、請求項 13 に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 15】

前記軸方向 (A D) に直交する平面 (P) は、前記旋削インサート (14) 及び前記制振機構 (20) の両方に交差する、請求項 13 又は 14 に記載の外側旋削工具 (10) 。

【請求項 16】

前記外側旋削工具 (10) の上面図において、前記制振部材 (42) の質量中心 (C M

10

20

30

40

50

)は、前記旋削インサート(14)の真下に位置しない、請求項13~15のいずれか1項に記載の外側旋削工具(10)。

【請求項17】

前記外側旋削工具(10)は、前記工具本体(12)内に中心に延在する工具軸(T)を有し、前記工具軸(T)は、前記軸方向(AD)に平行であり、

前記外側旋削工具(10)の上面図において、前記制振部材(42)の質量中心(CM)及び前記旋削インサート(14)は、前記工具軸(T)の両側に位置する、請求項13~16のいずれか1項に記載の外側旋削工具(10)。

【請求項18】

前記制振部材(42)は、前記切削部分(18)内に完全に閉じ込められ、このため、前記制振部材(42)のどの部分も、前記切削部分(18)の全ての眺めから見えず、

前記制振部材角度()は、45~135度の範囲に及び、請求項13~17のいずれか1項に記載の外側旋削工具(10)。

【請求項19】

前記切削部分(18)は、前記締め付け部分(16)の軸断面形状とは異なる軸断面形状を有する、請求項18に記載の外側旋削工具(10)。

【請求項20】

前記制振機構(20)は、後方向で前記締め付け部分(16)内に延在しない、請求項19に記載の外側旋削工具(10)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[001] 本出願の主題は、制振機構を含む外側旋削機械加工工具に関する。より詳細には、本出願の主題は、溝入れ工具及び/又は突切り工具で一般に見られる種類の刃形状切削部分ではなく、非刃形状切削部分を有する旋削工具に関する。

【背景技術】

【0002】

[002] 当分野において、旋削工具内で制振機構がもたらす制振効果又は振動抑制が、主に3つのパラメータ:A)制振部材の重量、B)制振部材の質量中心とCNC機械に固着される締め付け部分との間の距離、及びC)旋削工具の剛性によって影響を受けることは公知である。制振効果を最大化するため、これらのパラメータは、機械加工の用途及び/又は旋削工具の形状ごとに最適化/選択される。最も多いシナリオにおいて、3つのパラメータの全ては、好ましく最大化される。

【0003】

[003] 当分野の典型的な制振旋削工具は、比較的大きな長さ対幅比を有し、締め付け部分及び切削部分と、これらの中に延在する工具本体とを有する。CNC機械内での締め付け位置において、締め付け部分の少なくとも一部分は、CNC機械内にしっかりと締め付けられる一方で、工具本体及び切削部分は、CNC機械から飛び出ている。典型的な制振機構は、狭く細長い制振部材を含み、この制振部材は、細長い工具本体に沿って、制振空洞又は制振凹部内にある。制振部材は、粘性材料及び/又は弾性材料を介して旋削工具と相互作用する。制振部材のサイズ/重量を最大化すると、必要とされる制振凹部のために、工具本体が薄い外周エンベロープの状態に残るにすぎない。この種類の制振機構は、制振機構を中に含まない中実/ぎっしりと詰まった工具本体と比較して工具剛性を著しく低減させる。要約すると、上述の制振旋削工具は、工具、又は工具本体、剛性、及び制振部材質量中心と締め付け部分との間の距離を犠牲にして、制振部材重量を最大化させるものである。

【0004】

[004] 概して、効果的な非制振旋削工具は、他の特徴の中でも、適切な剛性のある構造体を有し、費用対効果が良好でなければならない。そのような工具の設計は、特に、十分な重量のある制振部材に対して適切な位置、向き及び/又は十分な空間を見つける一方で、

10

20

30

40

50

工具の構造剛性及び適切な工具の隙間を保持しながら制振機構を実装する際、より一層複雑になる。本発明は、上述の問題を克服する、外側旋削工具の制振に関する解決策を提供する。

【発明の概要】

【0005】

[005] 本出願の主題の第1の態様によれば、細長い工具本体を備える外側旋削工具を提供し、細長い工具本体は、間に軸方向を規定する、対向する締め付け部分と切削部分とを有し、

切削部分は、細長い制振部材を有する制振機構を備え、細長い制振部材は、延長軸を規定し、延長軸は、軸方向と共に非ゼロ制振部材角度を形成する。

10

【0006】

[006] 本出願の主題の第2の態様によれば、ポケット内に固着される旋削インサートと、間に軸方向を規定する、対向する締め付け部分及び切削部分を有する工具本体とを備える外側旋削工具を提供し、

切削部分のみ、細長い制振部材を有する制振機構を備え、制振部材は、延長軸を規定し、延長軸は、軸方向で45～135度の範囲に及び制振部材角度を形成する。

【0007】

[007] 本出願の主題の第3の態様によれば、ポケット内に固着される旋削インサートを備える非刃形状切削部分と、間に軸方向を規定する、対向する締め付け部分及び切削部分を有する工具本体とを有する外側旋削工具を提供し、

20

切削部分のみ、細長い制振部材を有する制振機構を備え、制振部材は、粘性材料を介して工具本体と相互作用する。

【0008】

[008] 以下の特徴のいずれも、単独であれ、組合せであれ、本出願の主題に対する上記態様のいずれかに適用可能とすることができる。

【0009】

[009] 制振部材角度は、45～135度の範囲に及びることができる。

【0010】

[0010] 制振部材角度は、80～100度の範囲に及びることができる。

【0011】

[0011] 旋削工具は、工具本体内に中心に延在する工具軸を有し、工具軸は、軸方向に平行であり、制振部材は、工具軸からずれた質量中心を有する。

30

【0012】

[0012] 制振部材は、最大部材長さを有し、最大部材長さは、延長軸に沿って制振部材の末端の間で測定され、最大部材長さは、最大部材厚さよりも大きく、最大部材厚さは、延長軸に直交する方向で末端の間で測定される。

【0013】

[0013] 最大部材長さは、最大部材厚さよりも少なくとも1.5倍大きい。

【0014】

[0014] 制振部材は、異なる重量の制振部材と取り替え可能であり、それぞれ、特定又はある範囲の制振シナリオで構成又は較正される。

40

【0015】

[0015] 切削部分は、制振部材を収容するように構成した細長い制振凹部を有し、制振凹部は、凹部延長軸を有し、凹部延長軸は、軸方向と共に非ゼロ制振凹部角度を形成する。

【0016】

[0016] 切削部分は、旋削インサートを含み、旋削工具の上面図において、制振部材及び旋削インサートの質量中心は、工具軸の両側に位置する。

【0017】

[0017] 制振機構は、弾性部材を有することができる。

【0018】

50

[0018] 制振機構は、蓋と較正機構とを有することができ、較正機構は、弾性部材に逆らって制振部材上に永続的な力を加えるように構成される。

【0019】

[0019] 制振部材は、切削部分内に完全に閉じ込めることができる。したがって、制振部材42のどの部分も、切削部分の全ての眺めから見えない。また、制振部材は、後方向で締め付け部分内に延在しない。

【0020】

[0020] 制振部材は、その両端に面取り部を有することができる。

【0021】

[0021] 切削部分は、対向する切削部分側面を有し、延長軸は、切削部分側面に交差せずに、切削部分側面の間に延在することができる。

10

【0022】

[0022] 切削部分は、対向する切削部分上面と切削部分底面とを有し、制振凹部は、切削部分上面及び切削部分底面のうち厳密に1つに開口する。

【0023】

[0023] 制振部材は、単一の一体化構造を有することができる。

【0024】

[0024] 制振部材は、円筒形とすることができる。

【0025】

[0025] 旋削工具は、旋削インサートを更に含み、旋削インサートは、上向きすくい面と前向き及び/又は側向き逃げ面との間の交線に形成された切れ刃を有する。

20

【0026】

[0026] 延長軸は、逃げ面に平行又は実質的に平行に延在することができる。

【0027】

[0027] 旋削工具は、冷却剤搬送組立体を有し、冷却剤搬送組立体は、少なくとも切削部分を通じて延在する冷却剤通路を有する。

【0028】

[0028] 軸方向に直交する平面は、旋削インサート及び制振機構の両方に交差することができる。

【0029】

[0029] 切削部分は、工具本体の軸断面形状とは異なる軸断面形状を有することができる。

30

【0030】

[0030] 本出願の主題をより良好に理解し、本出願を実際にどのように実行し得るかを示すため、次に、添付の図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】旋削工具の切削部分の分解等角図であり、切削部分は、横断する制振機構及び底部開口を有する。

【図2】隠れ線を示す、図1の切削工具の上面図である。

【図3】図2の線I I I - I I Iに沿って取った断面図である。

40

【図4】図2の線I V - I Vに沿って取った断面図である。

【図5】図1の旋削工具の側面図である。

【図6】図5の線V I - V Iに沿って取った断面図である。

【図7】図1の制振機構の分解図である。

【図8】旋削工具の第2の実施形態の上面図であり、旋削工具は、制振機構及び上部開口を有する。

【図9】図8の線I X - I Xに沿って取った断面図である。

【図10】2つの周波数応答関数(FRF)を示すモード検査結果のグラフであり、それぞれ、制振機構付き、制振機構なしの同じ旋削工具を表す。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 3 2 】

[0031] 適切であると見なされる場合、参照数字は、対応又は類似する要素を示すように図面の中で繰り返すことがある。

【 0 0 3 3 】

[0032] 以下の説明では、本出願の主題の様々な態様を説明する。説明のために、特定の構成及び詳細を十分詳細に示し、本出願の主題に対する完全な理解を提供する。しかし、本明細書で提示する特定の構成及び詳細を伴わずに本出願の主題を実行し得ることも当業者には明らかであろう。

【 0 0 3 4 】

[0033] 図 1 に注意を向けられたい。振動を抑制するように構成した旋削工具 1 0 は、細長い工具本体 1 2 と、ポケット 1 5 内に固着される旋削インサート 1 4 とを含む。ポケット 1 5 は、旋削インサート 1 4 を収容するように構成される。旋削インサート 1 4 は、少なくとも 1 つの切れ刃 7 6 を有し、少なくとも 1 つの切れ刃 7 6 は、上向きすくい面 7 8 と前向き及び / 又は側向き逃げ面 8 0 との間の合流部に形成される。旋削工具 1 0 は、工具本体 1 2 の対向する末端に、締め付け部分 1 6 と切削部分 1 8 とを有する。切削部分 1 8 は、制振機構 2 0 を更に含む。細長い工具本体 1 2 は、長手方向又は軸方向 A D を規定する。長手方向又は軸方向という用語は、工具本体 1 2 の延長方向に平行なあらゆる軸を指す。特に、軸方向 A D は、C N C 機械から飛び出る工具本体 1 2 の突出方向によって決定することができる。旋削工具 1 0 は、締め付け部分 1 6 を介して C N C 機械に固着又は結合される。軸方向 A D は、機械加工される工作物の回転軸に直交することもできる。

【 0 0 3 5 】

[0034] 工具本体 1 2 は、中心に延在する工具軸 T も規定し、工具軸 T は、軸方向 A D に平行であり、工具本体 1 2 の中心を通過する。本実施形態によれば、工具軸 T 及び軸方向 A D の両方は、締め付け部分 1 6 及び切削部分 1 8 を通過する。

【 0 0 3 6 】

[0035] 締め付け部分 1 6 は、C N C 機械内に締め付けられるように構成され、工具軸 T に直交して取った正方形断面（軸断面）を有することができる。締め付け部分 1 6 は、C N C 機械内に締め付けられると、切削工具 1 0 の制振基準に対する剛性静的基準点とみなされる。

【 0 0 3 7 】

[0036] 図 2、図 6 及び 8 に注意を向けられたい。工具本体 1 2 は、本体外周面 2 2 を有し、本体外周面 2 2 は、軸方向 A D に沿って締め付け部分 1 6 と切削部分 1 8 との間に延在する。特に、軸方向 A D は、本体外周面 2 2 に平行である。本実施形態によれば、本体外周面 2 2 は、対向する本体上面及び本体底面 2 8 と、本体上面 2 8 と本体底面 3 0 との間に延在する、対向する本体側面 3 2 とを有する。本体外周面 2 2 は、軸方向 A D に直交して取られる正方形軸断面を有することができる。工具軸 T 及び軸方向 A D は、本体側面 3 2 に平行である。工具軸 T 及び軸方向 A D は、本体上面 2 8 及び本体底面 3 0 にも平行である。工具軸 T は、本体側面 3 2 の間の中間に位置することができる。工具軸 T は、本体上面 2 8 と本体底面 3 0 との間の中間に位置することができる。

【 0 0 3 8 】

[0037] 図 4 及び図 6 に注意を向けられたい。旋削工具 1 0 は、最大工具幅 T W を有し、最大工具幅 T W は、本体側面 3 2 に直交する方向及び工具軸 T に直交する方向で、旋削工具本体 1 2 の外側末端の間で測定される。旋削工具 1 0 は、最大工具高さ T H を更に有し、最大工具高さ T H は、本体側面 3 2 に平行な方向及び工具軸 T に直交する方向で、旋削工具本体 1 2 の外側末端の間で測定される。

【 0 0 3 9 】

[0038] 旋削工具 1 0 は、3 . 5 より小さい、好ましくは 3 よりも小さい高さ対幅比 $HWR = TH / TW$ を有する。本実施形態によれば、高さ対幅比 HWR は 1 である。この寸法比は、制振機構 2 0 を効率的に実装し得る、切削工具 1 0 内で利用可能な（内側又は外側）体積に関連する。全部ではないとしても、大部分の刃形状工具は、4 . 5 を超える高さ

10

20

30

40

50

対幅比を有する。したがって、突切り工具又は刃形状の切断工具は狭すぎ、本発明による制振機構 20 を内部に含めることはできない。特に、本出願による適切で効果的な重量を有する細長い制振部材 42 は、単に刃形状機械加工工具が適合しないという理由で、刃形状機械加工工具の内部に実装又は収容することができない。

【0040】

[0039] 図 1 ~ 図 4 に注意を向けられたい。切削部分 18 は、工具本体 12 から延在する。切削部分 18 は、工具前面 33 から締め付け部分 16 の方に延在する切削部分上面 29 と切削部分底面 31 とを有する。切削部分 18 は、切削部分上面 29 と切削部分底面 31 との間に延在する切削部分側面 35 を更に有する。切削部分 18 は、少なくとも一つのポケット 15 と、ポケット 15 内に固着される旋削インサート 14 とを含む。切削部分 18 は、冷却剤搬送組立体 36 と、少なくとも切削部分 18 を通じて延在する冷却剤通路 38 とを更に含むことができる。本実施形態によれば、切削部分 18 は、工具本体 12 の軸断面形状とは異なる軸断面形状を有する。本実施形態によれば、切削部分 18 は、軸方向 AD で延在し、ポケット 15 は、切削部分 18 の最前軸端部に形成される。

10

【0041】

[0040] 本実施形態によれば、制振機構 20 は、細長い制振凹部 40 と、細長い制振部材 42 と、少なくとも一つの弾性部材 44 と、較正機構 46 と、蓋 48 とを含む。

【0042】

[0041] 図 2 に注意を向けられたい。本実施形態によれば、制振部材 42 は、切削部分 18 内に完全に閉じ込められる。別の言い方をすれば、本例では、制振部材 42 のどの部分も、切削部分 18 から外側に突出しない。したがって、制振部材 42 のどの部分も、切削部分の全ての眺めから見えない。また、制振部材 42 は、後方向で締め付け部分 16 内に延在しない。制振部材は、高い重量対体積比を達成する比較的高密度の材料から作製される。制振部材 42 は、タングステン製とすることができる。現在の例では、制振部材 42 は、1 個の材料から作製され、したがって、単一の一体化構造を有する。

20

【0043】

[0042] 制振部材 42、特に制振部材 42 の質量中心 CM は、締め付け部分 16 から可能な最も遠い位置で、工具前面 33 に隣接して位置する。本実施形態では、ポケット 15 及び制振機構 20 は、軸方向 AD で少なくとも部分的に重なる。言い換えれば、軸方向 AD に直交する平面 P は、ポケット 15 及び制振機構 20 の両方に交差する。

30

【0044】

[0043] これらの向きに関連する特徴は、工具本体 12 の構造完全性及び / 又は剛性を損なわないように制振機構 20 を切削部分 18 に置くという有利な設計に関連する。

【0045】

[0044] 図 7 に注意を向けられたい。制振部材 42 は、第 1 の端面 50 及び第 2 の端面 52 と、第 1 の端面 50 と第 2 の端面 52 との間に延在する部材外周面 54 とを有することができる。本実施形態によれば、部材外周面 54 は、ねじ山を含まない。制振部材 42 は、第 1 の端面 50 及び第 2 の端面 52 を通過する中心延長軸 E を有する。延長軸 E は、制振部材延長方向で延在する。延長軸 E は、軸方向及び工具軸 T と共に非ゼロ制振部材角度を形成する (図 4)。制振部材角度は、好ましくは、45 ~ 135 度の範囲に及ぶ。本例では、制振部材角度は、96 度である。制振部材角度は、制振部材 42、したがって制振部材 42 の重量に対して利用可能な空間 / 体積を最大化するように、工具形状によって、即ち設計努力に従って決定することができる。制振部材角度は、ポケット 15 及び / 又は冷却剤搬送組立体 36 等、切削部分 18 内の他の凹部によって影響を受けることもある。更に、工具軸 T に沿った軸方向の眺めにおいて、制振部材 42 の向き、したがって延長軸 E は、好ましくは、図 3 に示されるように直立している。言い換えれば、本実施形態では、延長軸 E は、切削部分側面 35 の両方に交差せずに、切削部分側面 35 の間に延在する。本実施形態では、図 4 に示されるように、延長軸 E は、工具前面に平行又は実質的に平行である。本実施形態によれば、機械加工の間、延長軸 E は、有効逃げ面 80 に平行又は実質的に平行に延在し、有効逃げ面 80 は、工作物を切削する有効切れ刃 76

40

50

から延在する。

【 0 0 4 6 】

【0045】 本例によれば、部材外周面 5 4 は、円筒形状を有し、部材外周面 5 4 の中心軸は、延長軸 E と一致する。質量中心 C M は、頂点によって規定される。本実施形態によれば、質量中心 C M は、延長軸 E 上にある。本実施形態によれば、制振部材 4 2 は、工具本体 1 2 に対して中心に置かれない。言い換えれば、本実施形態では、質量中心 C M は、工具軸 T 内にない。特に、(図 2 で示される) 切削部分 1 8 の上面図又は切削部分上面 2 9 の平面図において、質量中心 C M の突出部は、工具軸 T からずれている。このことは、工具軸 T に対する制振部材 4 2 の偏り又は応力中心距離により、制振部材 4 2 に、機械加工力が発生させるねじり振動に対して抑制する逆トルクを生成させることを可能にするため、有利である。このことは、本実施形態では、ポケット 1 5 も工具軸 T に対して中心に置かれない場合に当てはまる。本実施形態によれば、切削部分 1 8 の上面図又は切削部分上面 2 9 の平面図において、図 2 に示すように、質量中心 C M 及び旋削インサート 1 4 は、好ましくは、工具軸 T の両側に位置する。図 2 に示されるように、質量中心 C M は、旋削インサート 1 4 の真下、又は旋削インサート 1 4 の下に位置しない。言い換えれば、すくい面 7 8 の平面図において、質量中心 C M は、旋削インサート 1 4 の突出部に重ならない。

10

【 0 0 4 7 】

【0046】 制振部材 4 2 は、最大部材長さ M L を有し、最大部材長さ M L は、延長軸 E に沿った制振部材 4 2 の末端の間で測定される。制振部材 4 2 は、最大部材厚さ M T も有し、最大部材厚さ M T は、延長方向に直交する方向で制振部材 4 2 の末端の間で測定される。制振部材 4 2 が円筒形本体を有する場合、最大部材厚さ M T は、円筒形本体の直径に対応することは理解されよう。最大部材長さ M L は、最大部材厚さ M T よりも大きい。最大部材長さ M L は、好ましくは、最大部材厚さ M T よりも 1 . 2 倍大きい。言い換えれば、制振部材 4 2 は、長さ対厚さ比 $M L / M T = L T R > 1 . 2$ を有する。本実施形態によれば、長さ対厚さ比 L T R は 1 . 5 である。この比率は、非刃形状切削部分を有する旋削工具で利用可能な体積及び製造規制に対して、制振部材 4 2 の形状を最適化することに直接関連する。特に、細長い形状は、例えば、球状又は立方体形状の制振部材よりも大きな回転慣性を有する。更に、細長い形状は、小型化を可能にする一方で、ポケット 1 5 内のインサート締め付け機構又は冷却剤通路 3 8 等、旋削工具 1 0 の様々な機構をなくす。現在の旋削工具 1 0 において、制振機構 2 0 の現在の位置及び向きは、比較的小さな限られた体積で達成される最大重量、製造効率及び(図 1 0 に示す) 制振検査結果の点で好ましいことがわかっている。既に述べたように、制振部材 4 2 の重量及び締め付け部分 1 6 からの距離が増大すると、切削部分 1 8 と締め付け部分 1 6 との間の距離が増大するため、より影響がある。即ち、工具がより長いことは、C N C 機械からの突出がより大きいことを意味し、機械加工が生じさせる振動の増大につながるためである。

20

30

【 0 0 4 8 】

【0047】 制振部材 4 2 は、2 つの面取り部 5 6 を有することができる。各面取り部 5 6 は、部材外周面 5 4 と第 1 の端面 5 0 及び第 2 の端面 5 2 のそれぞれとの間に延在する。延長軸 E に沿った断面において、面取り部 5 6 は、垂直に出現することができる。各面取り部 5 6 は、弾性部材 4 4 に当接するように構成される。

40

【 0 0 4 9 】

【0048】 制振凹部 4 0 は細長く、細長い制振部材 4 2 を収容するように構成される。本実施形態によれば、制振凹部 4 0 は、止まり穴又は凹部であり、即ち、単一開口 5 8 のみを含む。本実施形態によれば、制振凹部 4 0 は、切削部分底面 3 1 のみに開口し、開口 5 8 は、切削部分底面 3 1 に位置する。このことは、滑らかで突出のない切削部分上面 2 9 を可能にし、これにより、中断なくチップが流れる道を与える。更に、この平滑な上面は、主観的に美しく、市場価値の点で有利であるとみなされる。

【 0 0 5 0 】

【0049】 図 1 ~ 図 4 及び図 9 に注意を向けられたい。制振凹部 4 0 は、凹部延長軸 R E を有する。凹部延長軸 R E は、軸方向 A D と共に非ゼロ制振凹部角度 を形成する。制振凹

50

部角度 は、好ましくは、45～135度の範囲に及ぶ。本実施形態によれば、制振凹部角度 は、96度を示す。制振機構20を据え付け、工具が動作していない場合、制振部材の延長軸E及び凹部延長軸REは、位置合わせされていることは理解されよう。

【0051】

[0050] 制振凹部40は、凹部基部面62から延在する凹部壁60を有することができ、凹部基部面62は、延長軸REに沿った制振凹部40の最内部分に位置する。凹部壁60は、円筒形とすることができる。凹部壁60は、本体底面30のみに開口することができる。開口58において又は開口58に隣接して、凹部壁60は、凹部雌ねじ64を有することができ、凹部雌ねじ64は、蓋48の外側蓋雄ねじ66を受け入れ、外側蓋雄ねじ66に対応するように構成される。蓋48は、内側蓋雌ねじ68を有することもでき、内側蓋雌ねじ68は、以下で更に説明するように調節ねじ70を受け入れ、調節ねじ70に対応するように構成される。

10

【0052】

[0051] 本実施形態によれば、制振機構20は、2つの弾性部材44を有する。各弾性部材44は、それぞれの面取り部56に当接することができる。各弾性部材44は、ゴム製弾性リングとすることができる。

【0053】

[0052] 本実施形態によれば、制振機構20を組み立てた位置において、較正機構46は、以下の順で、圧力板72と、調節ねじ70と、蓋48と、位置決めナット74とを含むことができる。圧力板72は、調節ねじ70の第1の端部と弾性部材44との間に位置し、調節ねじ70は、内側蓋雌ねじ68に螺入され、位置決めナット74は、調節ねじ70の第2の端部に螺入される。蓋48を凹部雌ねじ64にしっかりと締結した後、調節ねじ70を回転させ、制振機構20を較正する、即ち、圧力板72を介してそれぞれの弾性部材44上加えられる力の量を調節することができ、圧力板72は、弾性部材44上に力を分散させる。制振機構20を適切に較正した後、即ち、所望の力を達成した後、位置決めナット74を締結し、現在の較正又は調節ねじ70の場所を保持する。

20

【0054】

[0053] 図8及び図9に注意を向けられたい。第2の実施形態によれば、制振凹部40は、本体上面28のみに開口している。制振機構20の特徴の残りは、上記で開示した第1の実施形態と同様又は同一である。

30

40

50

【図面】

【図 1】

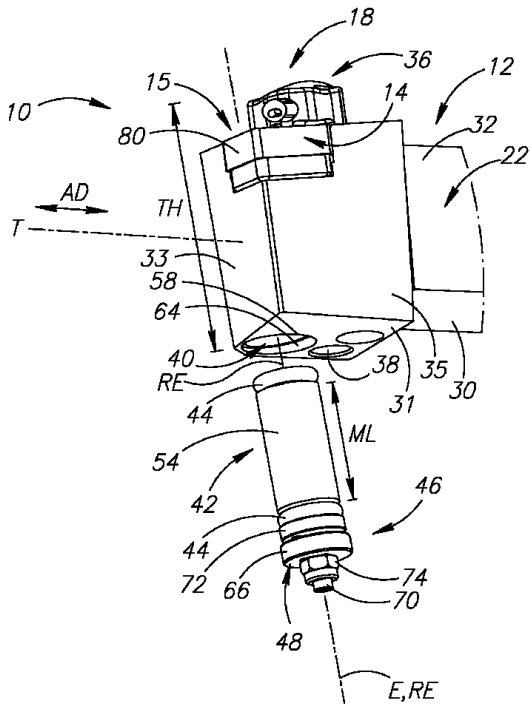


FIG.1

【図 2】

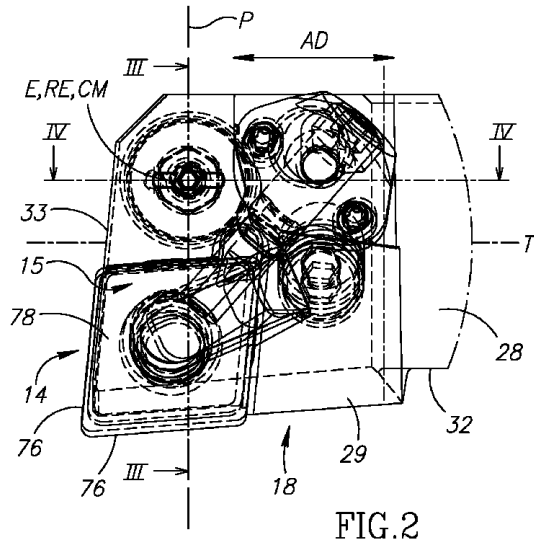


FIG.2

【図 3】

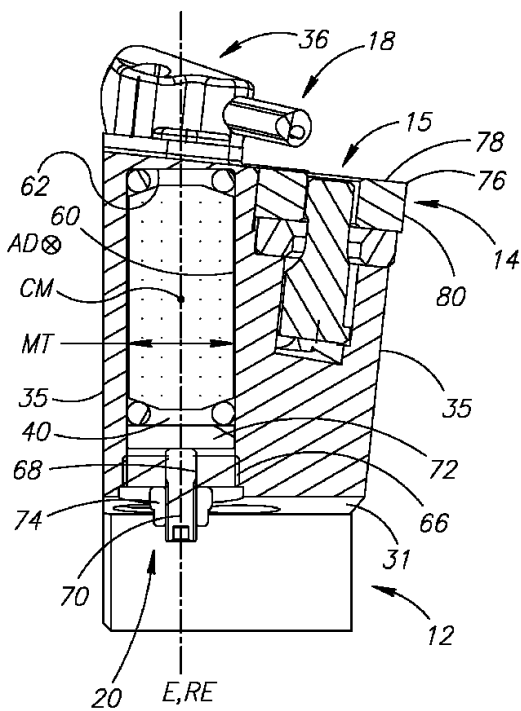


FIG.3

【図 4】

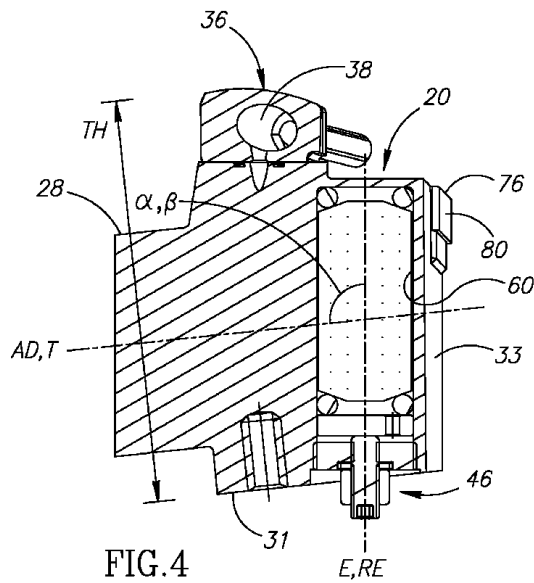


FIG.4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

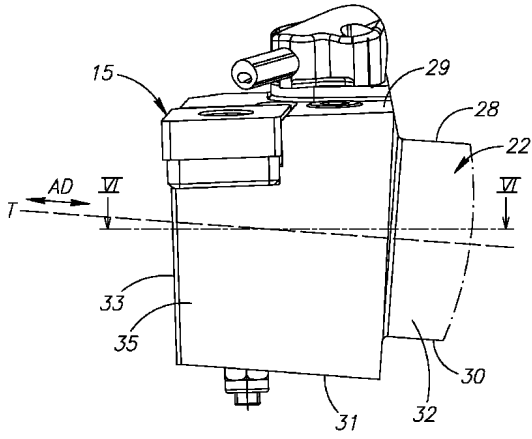


FIG.5

【 図 6 】

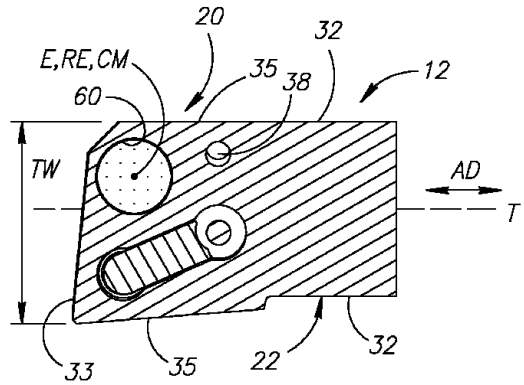


FIG.6

【 図 7 】

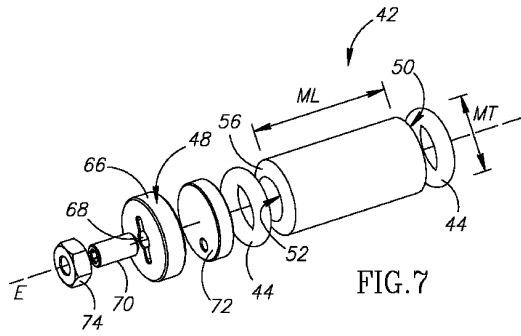


FIG.7

【 図 8 】

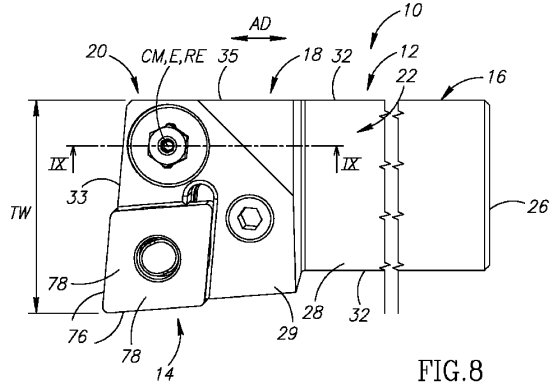


FIG.8

10

20

30

40

50

【 図 9 】

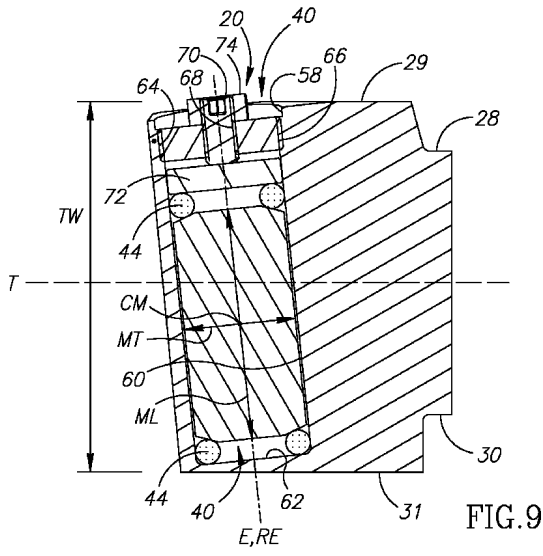
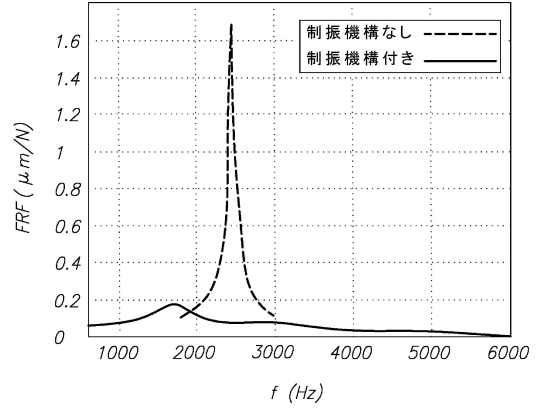


FIG.9

【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 バー ヘン, メイア
イスラエル国, ナハリヤ, 2 2 4 4 1 3 8, ワイツマン ストリート 1 2 3 / 1
- (72)発明者 ハーマン, メイア
イスラエル国, 2 2 2 6 0 3 0, ナハリヤ, ハザミール 2 7 ストリート
- 審査官 亀田 貴志
- (56)参考文献 特開2005 - 177973 (JP, A)
特開2002 - 154003 (JP, A)
特表2005 - 516780 (JP, A)
特開2015 - 217512 (JP, A)
特開2011 - 115929 (JP, A)
国際公開第2017 / 109771 (WO, A2)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B 2 3 B 2 7 / 0 0 - 2 9 / 3 4
B 2 3 Q 1 1 / 0 0