

(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2005-7527

(P2005-7527A)

(43) 公開日 平成17年1月13日(2005.1.13)

(51) Int. Cl.⁷

B 2 3 G 5/06
B 2 3 Q 11/10
// B 2 3 G 1/44

F I

B 2 3 G 5/06 C
 B 2 3 G 5/06 D
 B 2 3 Q 11/10 F
 B 2 3 G 1/44 D

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2003-174835 (P2003-174835)	(71) 出願人	000103367 オーエスジー株式会社 愛知県豊川市本野ヶ原三丁目2番地
(22) 出願日	平成15年6月19日 (2003.6.19)	(74) 代理人	100085361 弁理士 池田 治幸
		(72) 発明者	菅野 浩人 愛知県新城市富岡字赤岩50-5
		(72) 発明者	福井 康雄 愛知県豊川市本野ヶ原1-15 オーエスジー株式会社内

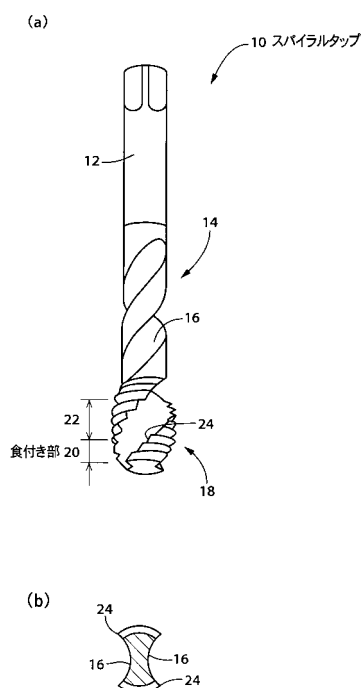
(54) 【発明の名称】 タップ

(57) 【要約】

【課題】 アルミニウムなどの溶着性の高いねじ素材に対してエアブローやミスト噴霧によりめねじを加工する場合でも実用上満足できる工具寿命が得られるようにする。

【解決手段】 食付き部20の軸方向の山数が約1.5山と少なく、めねじを加工すべきねじ素材との接触面積が小さいとともに、食付き部20および完全山部22を含めたねじ部18の表面には摩擦係数が小さいDLC被膜が0.1~0.3μmの膜厚でコーティングされているため、アルミニウムなどの溶着性が高いねじ素材に対して、潤滑油剤無しのエアブローや極少量の潤滑油剤を使用するミスト噴霧によりめねじを加工する場合でも、溶着が抑制されて工具寿命が向上する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

食付き部および完全山部を有し、該食付き部からねじ素材の下穴内にねじ込まれることによりめねじを加工するタップであって、
前記食付き部の軸方向の山数は 2.5 山以下で、該食付き部および前記完全山部の表面には 0.4 μm 以下の膜厚でダイヤモンド状カーボン被膜がコーティングされていることを特徴とするタップ。

【請求項 2】

ミスト噴霧またはエアブローを行いながらアルミニウムのねじ素材にめねじを加工する際に用いられることを特徴とする請求項 1 に記載のタップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はタップに係り、特に、潤滑油剤無しのエアブロー或いはミスト噴霧によりアルミニウムに対しても良好にめねじを加工することができるタップに関するものである。

【0002】

【従来技術】

食付き部および完全山部を有し、その食付き部からねじ素材の下穴内にねじ込まれることによりめねじを加工する切削タップや盛上げタップが広く用いられている。特許文献 1 に記載の切削タップはその一例で、食付き部および完全山部の表面には 1 ~ 20 μm の膜厚でダイヤモンド状カーボン（以下、DLC (Diamond Like Carbon) という）被膜がコーティングされており、金属基複合材料 (MMC) 等の難削材に対しても良好にめねじを切削加工することができる。DLC は緻密なアモルファス構造で、結晶学的にはダイヤモンドと異なるものであるが、高硬度で優れた耐摩耗性が得られる。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2002 - 292521 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように DLC 被膜がコーティングされたタップにおいても、アルミニウムなどの溶着性の高いねじ素材に対して潤滑油剤を全く使わないエアブローや最少量の潤滑油剤を使用するミスト噴霧によりめねじを加工しようとする、溶着により早期に加工精度が低下して工具寿命に達してしまうという問題があった。

【0005】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、アルミニウムなどの溶着性の高いねじ素材に対してエアブローやミスト噴霧によりめねじを加工する場合でも実用上満足できる工具寿命が得られるようにすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、第 1 発明は、食付き部および完全山部を有し、その食付き部からねじ素材の下穴内にねじ込まれることによりめねじを加工するタップであって、前記食付き部の軸方向の山数は 2.5 山以下で、その食付き部および前記完全山部の表面には 0.4 μm 以下の膜厚で DLC 被膜がコーティングされていることを特徴とする。

【0007】

第 2 発明は、第 1 発明のタップであって、ミスト噴霧またはエアブローを行いながらアルミニウムのねじ素材にめねじを加工する際に用いられることを特徴とする。

【0008】

【発明の効果】

このようなタップにおいては、食付き部の軸方向の山数が 2.5 山以下と少なく、ねじ素

10

20

30

40

50

材との接触面積が小さいとともに、食付き部および完全山部の表面には摩擦係数が小さい DLC 被膜が $0.4 \mu\text{m}$ 以下の膜厚でコーティングされているため、アルミニウムなどの溶着性が高いねじ素材に対して、潤滑油剤無しのエアブローや極少量の潤滑油剤を使用するミスト噴霧によりめねじを加工する場合でも、溶着が抑制されて工具寿命が向上する。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明は、例えばねじれ溝に沿って切れ刃が設けられたスパイラル切削タップに好適に適用されるが、ストレート溝の切削タップや盛上げタップなどにも適用され得る。タップの基材としては、高速度工具鋼（ハイス）や超硬合金が好適に用いられる。

【0010】

本発明のタップは、エアブローまたはミスト噴霧を行いながらねじ加工を行うドライ加工やセミドライ加工に好適に使用されるが、潤滑油剤を十分に供給しながらねじ加工を行うウェット加工で用いることも可能である。ミスト噴霧は、最少量潤滑 (MQL; Minimum Quantity Lubrication) で、潤滑油剤をミスト（霧状）にして最少量で加工部位に供給するものであり、例えば 0.5MPa 程度の圧力で 15cc / 時程度の流量で噴霧される。

【0011】

食付き部の軸方向の山数は 2.5 山以下で、特に $1.5 \sim 2$ 山程度が望ましい。DLC 被膜の膜厚は、 $0.5 \mu\text{m}$ 以上になると溶着が発生し易くなるため、 $0.4 \mu\text{m}$ 以下が適当で、 $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ 程度が望ましい。膜厚が小さ過ぎると、DLC 被膜による耐摩耗性等の作用が十分に得られなくなるため、 $0.05 \mu\text{m}$ 以上が適当である。

【0012】

DLC 被膜のコーティング法としては、プラズマ CVD 法が好適に用いられるが、イオンビーム蒸着法や CO_2 レーザ誘起放電法などの他の成膜法を採用することもできる。

【0013】

本発明のタップは、溶着性が高い鋳物用アルミニウム合金やダイカスト用アルミニウム合金等のアルミニウムのねじ素材にめねじを加工する場合に好適に用いられるが、他の非鉄金属やステンレス鋼、スチール等の鉄鋼材料など、種々の金属材料製のねじ素材にめねじを加工する場合に使用することができる。

【0014】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一実施例である切削用のスパイラルタップ 10 を示す図で、シャンク 12 および溝部 14 を同一の軸線上に一体に備えており、溝部 14 には一对のねじれ溝 16 が形成されているとともに、その先端側にはねじ部 18 が設けられている。ねじ部 18 は、めねじを切削加工する部分で、加工すべきめねじに対応するねじ溝形状のおねじが設けられているとともに、そのねじ山がテーパ状に除去された先端側の食付き部 20 と、その食付き部 20 に連続して設けられた完全なねじ山の完全山部 22 とを備えており、ねじれ溝 16 との稜線部分に切れ刃 24 が設けられている。食付き部 20 における軸方向のねじ山数は、本実施例では約 1.5 山である。なお、図 1 の (a) はやや先端側から見た斜視図で、(b) はねじ部 18 の軸心と直角な断面図である。

【0015】

また、上記スパイラルタップ 10 は、粉末ハイス (CPM) を基材として構成されているとともに、ねじ部 18 には、ねじれ溝 16 を含めて DLC 被膜がコーティングされている。DLC 被膜は、プラズマ CVD 法により $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ の範囲内の膜厚で設けられている。なお、ねじ部 18 だけでなく、必要に応じて溝部 14 全体に DLC 被膜をコーティングすることもできる。

【0016】

このようなスパイラルタップ 10 においては、食付き部 20 の軸方向の山数が約 1.5 山と少なく、めねじを加工すべきねじ素材との接触面積が小さいとともに、食付き部 20 お

10

20

30

40

50

よび完全山部 22 を含めたねじ部 18 の表面には摩擦係数が小さい DLC 被膜が 0.1 ~ 0.3 μm の膜厚でコーティングされているため、アルミニウムなどの溶着性が高いねじ素材に対して、潤滑油剤無しのエアブローや極少量の潤滑油剤を使用するミスト噴霧によりめねじを加工する場合でも、溶着が抑制されて工具寿命が向上する。また、DLC 被膜の膜厚は 0.1 ~ 0.3 μm と薄いため、切れ刃 24 の刃先が丸くなって切れ味が損なわれることがなく、良好な切削性能が得られる。

【0017】

図 2 は DLC 被膜の膜厚が異なる 3 種類の切削用のスパイラルタップを用いて耐久性試験を行った結果を説明する図で、(a) に示すように DLC 被膜の膜厚のみが 0.1 μm 、0.3 μm 、および 0.5 μm と異なる 3 種類のタップ No 1 ~ No 3 を用意し、(b) に示す切削条件でアルミニウム (ADC12) にめねじの切削加工を行った。(c) の試験結果から明らかなように、膜厚が 0.1 μm 、0.3 μm のタップ No 1 および No 2 では、500 個以上のタッピングが可能であったが、膜厚が 0.5 μm のタップ No 3 では、通りねじプラグゲージ (GP) による判定を満足するものは 1 個も無かった。使用したタップを調べてみると、膜厚が 0.5 μm のタップ No 3 では、アルミニウムが多量に溶着しており、DLC 被膜の膜厚が 0.5 μm 以上になると溶着性が悪化するものと考えられる。

10

【0018】

図 3 は、食付き部 20 の軸方向の山数が異なる 2 種類の切削用のスパイラルタップを用いて耐久性試験を行った結果を説明する図で、(a) に示すように食付き部 20 の山数のみが 1.5 山、および 3 山と異なる 2 種類のタップ No 1 および No 2 を用意し、(b) に示す切削条件でアルミニウム (AC4B-F) にめねじの切削加工を行った。(c) の試験結果から明らかなように、食付山数が 1.5 山のタップ No 1 では、2000 個のタッピングを行っても未だ継続使用が可能であったが、食付山数が 3 山のタップ No 2 では、通りねじプラグゲージ (GP) による判定を満足するものは 1 個だけであった。この場合も、食付山数が 3 山のタップにはアルミニウムが多量に溶着しており、食付山数が 3 山以上になると接触面積が大きくなって溶着性が悪化するものと考えられる。

20

【0019】

図 4 は、被膜の種類が異なる切削用のスパイラルタップおよび盛上げタップを用いて耐久性試験を行った結果を説明する図で、(a) に示すようにタップ No 1 および No 2 は切削用タップで、No 1 には DLC 被膜が 0.1 μm の膜厚でコーティングされ、No 2 には CrN 被膜がコーティングされている。また、タップ No 3 および No 4 は盛上げタップで、No 3 には DLC 被膜が 0.1 μm の膜厚でコーティングされ、No 4 には TiCN 被膜がコーティングされている。そして、(b) に示す加工条件でアルミニウム (ADC12) にミスト噴霧によるねじ加工を行ったところ、(c) の試験結果から明らかなように、切削タップおよび盛上げタップ共に DLC 被膜をコーティングした No 1 および No 3 では 300 個以上のタッピングを行っても未だ継続使用が可能であったが、CrN 被膜や TiCN 被膜がコーティングされた No 2、No 4 では 7 個のタッピングで使用不可になった。この結果から、切削用タップおよび盛上げタップの何れも、DLC 被膜によって摩擦係数が小さくなることによりムシレや溶着が抑制され、CrN 被膜や TiCN 被膜に比較して工具寿命が大幅に向上することが分かる。

30

40

【0020】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例であるスパイラルタップを示す図で、(a) はやや先端側から見た斜視図、(b) はねじ部の軸心と直角な断面図である。

【図 2】DLC 被膜の膜厚の相違による溶着性への影響を調べた試験結果を説明する図である。

50

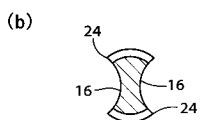
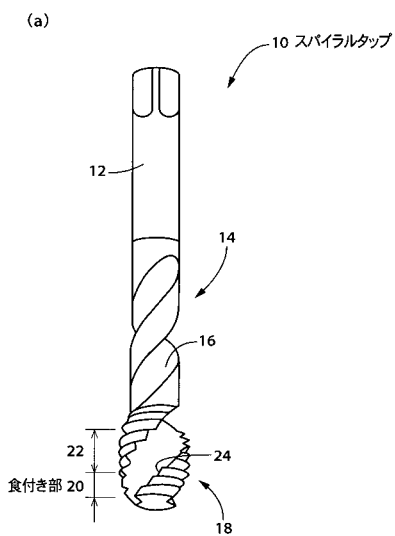
【図3】食付き部の山数の相違による溶着性への影響を調べた試験結果を説明する図である。

【図4】被膜の種類による耐久性への影響を調べた試験結果を説明する図である。

【符号の説明】

10：スパイラルタップ（タップ） 18：ねじ部 20：食付き部 22：完全山部

【図1】



【図2】

(a) 試料

No.	膜厚(μm)	呼び	食付山数	材質	精度
1	0.1	M8×1.25	1.5山	CPM	OH4
2	0.3				
3	0.5				

(b) 切削条件

被削材質	ADC12
切削速度	30m/min (1200min ⁻¹)
送り速度	1500mm/min
下穴径	φ6.80~6.81×30(止まり穴)
ねじ立て長さ	20mm(止まり穴)
切削油剤	無し(エアブロー)

(c) 試験結果

No.	タッピング回数 500	タップの損傷		耐久限界
		摩耗	溶着	
1	720	微	無	継続可能
2	541	微	小	GP-OUT
3	0	微	大	GP-OUT

【 図 3 】

(a) 試料

No.	食付山数	膜厚(μm)	呼び	材質	精度
1	1.5山	0.1	M8×1.25	CPM	OH4
2	3山				

(b) 切削条件

被削材質	AC4B-F
切削速度	30m/min
送り速度	1500mm/min
下穴径	φ6.8
ねじ立て長さ	20mm(止まり穴)
切削油剤	ミスト専用油(15cc/h,0.5MPa)

(c) 試験結果

No.	タッピング個数		耐久限界
	1000	2000	
1	2000		継続可能
2	1		GP-OUT

【 図 4 】

(a) 試料

No.	種類	呼び	材質	精度	食付山数	被膜
1	切削	M8×1.25	CPM	OH4	1.5山	DLC
2	↑	↑	↑	↑	↑	CrN
3	盛上げ	M6×1	HSSE	RH7	2山	DLC
4	↑	↑	↑	↑	↑	TiCN

(b) 加工条件

試料	No.1,No.2	No.3,No.4
被削材質	ADC12	←
切削速度	30m/min	20m/min
送り速度	1475mm/min	1061mm/min
下穴径	φ6.8×20(通り穴)	φ5.5×20(通り穴)
ねじ立て長さ	16mm	12mm
切削油剤	ミスト専用油(15cc/h,0.5MPa)	←

(c) 試験結果

No.	タッピング個数			タッポの損傷	耐久限界
	100	200	300		
1	312			摩耗小	継続可能
2	7			ムシレ大	GP-OUT
3	300			摩耗小,溶着小	継続可能
4	7			溶着大	溶着大