

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6695878号  
(P6695878)

(45) 発行日 令和2年5月20日 (2020.5.20)

(24) 登録日 令和2年4月24日 (2020.4.24)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B 2 3 C 5/20 (2006.01)</b>	B 2 3 C 5/20
<b>B 2 3 C 5/08 (2006.01)</b>	B 2 3 C 5/08 A

請求項の数 21 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2017-530299 (P2017-530299)	(73) 特許権者	514105826
(86) (22) 出願日	平成27年11月29日 (2015.11.29)		イスカル リミテッド
(65) 公表番号	特表2017-538591 (P2017-538591A)		イスラエル国, テフェン 24959, ピー. オー. ボックス 11
(43) 公表日	平成29年12月28日 (2017.12.28)	(74) 代理人	100079108
(86) 国際出願番号	PCT/IL2015/051162		弁理士 稲葉 良幸
(87) 国際公開番号	W02016/103248	(74) 代理人	100109346
(87) 国際公開日	平成28年6月30日 (2016.6.30)		弁理士 大貫 敏史
審査請求日	平成30年10月5日 (2018.10.5)	(74) 代理人	100117189
(31) 優先権主張番号	14/580,821		弁理士 江口 昭彦
(32) 優先日	平成26年12月23日 (2014.12.23)	(74) 代理人	100134120
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 内藤 和彦
		(72) 発明者	ヘクト, ギル
			イスラエル国, ナハリヤ, 22443, アハド ハアム ストリート 30/18
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 斜め送りインサート及び高送りフライス工具組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

斜め送りインサートであって、  
 対向する第1すくい面及び第2すくい面と、  
 前記第1すくい面及び前記第2すくい面を連結するインサート周面と、  
 前記インサート周面の対向する両側に開口するインサートねじ孔であって、インサートねじ孔軸線を有するインサートねじ孔と、  
 前記インサート周面と前記第1すくい面及び前記第2すくい面の対応する一方との交線に沿って延びる第1切刃及び第2切刃と、を備え、  
 前記第1切刃及び前記第2切刃の各々が、  
 第1斜め送り副刃と、  
 第1側部副刃と、  
 前記第1斜め送り副刃及び前記第1側部副刃に連結された第1送り副刃と、  
 前記第1側部副刃に連結された第2斜め送り副刃と、  
 前記第1斜め送り副刃に連結された第2側部副刃と、  
 前記第2斜め送り副刃及び前記第2側部副刃に連結された第2送り副刃と、を備え、  
 前記斜め送り副刃及び前記送り副刃の各々が前記側部副刃の各々よりも長く、  
 各すくい面の最大すくい面長さが、前記すくい面の前記第1側部副刃と前記第2側部副刃との間で測定可能であり、かつ、前記斜め送り副刃及び前記送り副刃の各々は、前記斜め送り副刃及び前記送り副刃の両方が連結される前記側部副刃に近づくにつれて1点に向

かって集まり、

各送り副刃が、条件 ( $5^\circ < k_1 < 30^\circ$ ) を満たす鋭角のインサートアプローチ角  $k_1$  を中央長さ平面对して形成する、斜め送りインサート。

【請求項 2】

各斜め送り副刃が角部分を備え、かつ、各送り副刃が、前記斜め送り副刃の角部分に隣接する角部分を備え、かつ、前記送り副刃に対する前記斜め送り副刃の連結点が、前記隣り合う角部分により形成された角部の中央に位置する、請求項 1 に記載の斜め送りインサート。

【請求項 3】

隣り合う斜め送り副刃及び送り副刃の連結点が全て、中央厚さ平面上又は前記中央厚さ平面に平行な平面上に位置する、請求項 1 又は 2 に記載の斜め送りインサート。

10

【請求項 4】

前記インサート周面が、前記第 1 切刃から前記第 2 切刃に平行に延びる、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の斜め送りインサート。

【請求項 5】

前記インサート周面には逃がし部分が欠けている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の斜め送りインサート。

【請求項 6】

各側部副刃が直線部分を備える、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の斜め送りインサート。

20

【請求項 7】

前記第 1 すくい面及び / 又は前記第 2 すくい面上の前記側部副刃の前記直線部分が互いに平行である、請求項 6 に記載の斜め送りインサート。

【請求項 8】

前記直線部分が、以下の長さ、前記中央厚さ平面に平行に測定可能な前記インサートの最大厚さの  $15\% \pm 5\%$  である長さ、前記斜め送り副刃の全長の  $13\% \pm 5\%$  である長さ、前記送り副刃の全長の  $13\% \pm 5\%$  である長さの 1 つ又は複数を有する、請求項 6 又は 7 に記載の斜め送りインサート。

【請求項 9】

前記鋭角のインサートアプローチ角  $k_1$  は条件 ( $15^\circ \pm 5^\circ$ ) を満たす、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の斜め送りインサート。

30

【請求項 10】

前記第 1 すくい面及び前記第 2 すくい面の中心を貫通して延びるすくい軸線に平行に測定可能である最大高さ、前記中央厚さ平面に平行に測定可能である前記斜め送りインサートの最大厚さとを更に備え、前記最大高さが前記最大厚さよりも大きい、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の斜め送りインサート。

【請求項 11】

前記インサートが、前記第 1 すくい面及び前記第 2 すくい面の前記中心を貫通して延びるすくい軸線に対して  $180^\circ$  回転対称であり、かつ / 又は、前記すくい軸線に垂直な高さ軸線であって中央厚さ平面と中央高さ平面との交線に沿って延びる前記高さ軸線に対して  $180^\circ$  回転対称である、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の斜め送りインサート。

40

【請求項 12】

前記第 1 切刃及び前記第 2 切刃が、第 1 すくい面及び第 2 すくい面よりも中央高さ平面から更に離れる方向に延び、かつ、

少なくとも側部副刃との連結点における、前記送り副刃が、少なくとも側部副刃との前記斜め送り副刃の連結点における、前記斜め送り副刃よりも前記中央高さ平面から更に離れる方向に延びる、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の斜め送りインサート。

【請求項 13】

各すくい面が、中央長さ平面のそれぞれの側に第 1 すくい当接副面と第 2 すくい当接副

50

面とを備え、前記すくい当接副面は、前記中央長さ平面に近づくにつれて中央高さ平面からのより大きな延在部が存在するように傾斜している、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の斜め送りインサート。

【請求項 1 4】

回転軸線を中心に回転方向に回転するように構成されたフライス工具であって、  
 前記回転軸線が前後方向を規定し、  
 前記工具が、  
 工具端面と、  
 前記工具端面から後方に延びる、周方向に延びる工具周面と、  
 前記工具端面と前記工具周面との交線に形成されるとともに前記工具端面から後方に延びる溝と、  
 前記工具端面と前記工具周面との交線に形成されるとともに前記溝に開口するインサートポケットと、を備え、  
 前記インサートポケットが、  
 前記工具周面から内方に延びるとともに前記回転方向に面するポケット後面と、  
 前記ポケット後面から前記溝に延びるとともに外方に面するポケット側面と、  
 前記工具周面から前記ポケット側面に内方に延びるとともに、前記ポケット後面から前記溝にも延びるポケット頂面と、  
 前記ポケット頂面に開口するポケットねじ孔と、を備え、  
 前記ポケット後面が後部当接副面を備え、  
 前記ポケット頂面が第 1 ポケット頂部副面と第 2 ポケット頂部副面とを備え、  
 前記第 1 ポケット頂部副面が、前記工具周面に隣接するとともに、前記工具周面に近づくにつれてより前記前方向に延び、  
 前記第 2 ポケット頂部副面が、前記ポケット側面に隣接するとともに、前記ポケット側面に近づくにつれてより前記前方向に延び、かつ、  
 前記第 1 ポケット頂部副面及び前記第 2 ポケット頂部副面が、前記溝に近づくにつれてより前方向に延びる、フライス工具。

【請求項 1 5】

前記ポケット後面を前記回転方向と反対方向に見て、前記第 1 ポケット頂部副面が、前記回転軸線に垂直に延びる工具平面に対して内側鋭角の第 1 刃物角  $k_2$  を形成し、かつ、  
 前記第 2 ポケット頂部副面が、前記回転軸線に垂直に延びる工具平面に対して内側鋭角の第 2 刃物角  $k_3$  を形成し、前記第 1 刃物角及び前記第 2 刃物角が条件 ( $6^\circ < k_2$ 、 $k_3 < 31^\circ$ ) を満たす、請求項 1 4 に記載の工具。

【請求項 1 6】

前記前記第 1 刃物角及び前記第 2 刃物角が条件 ( $15.5^\circ \pm 5^\circ$ ) を満たす、請求項 1 5 に記載の工具。

【請求項 1 7】

前記第 1 ポケット頂部副面及び前記第 2 頂部副面が、等しい径方向距離にわたって延びる、請求項 1 4 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の工具。

【請求項 1 8】

前記ポケット頂面が、前記第 1 ポケット頂部副面と前記第 2 ポケット頂部副面との間に頂面逃がし凹部を有するように形成され、かつ/又は、前記ポケット後面が、前記ポケット後面の後部当接面を 2 つ後部当接副面に分割する後面逃がし凹部を有するように形成される、請求項 1 4 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の工具。

【請求項 1 9】

各後部当接副面が、前記ポケットねじ孔のポケットねじ孔軸線に対して傾斜しており、その結果、前記工具端面に近づくにつれて、前記後部当接副面が更に前記回転方向に延びる、請求項 1 4 ~ 1 8 のいずれか 1 項に記載の工具。

【請求項 2 0】

任意の数 ( $n$ ) のインサートポケットを含み、前記数 ( $n$ ) が、ミリメートル単位で測

10

20

30

40

50

定される、前記工具の切削径を 10 で割ることにより得られた値に最も近い整数である、請求項 14 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の工具。

【請求項 21】

フライス工具組立体であって、

請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の斜め送りインサートと、

請求項 14 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の工具と、

前記斜め送りインサートと前記ポケットねじ孔とを通して前記インサートを前記工具の前記インサートポケットに締結するねじと、を組み合わせる備え、

前記工具及び前記斜め送りインサートが、前記インサート周面を前記ポケット側面並びに第 1 ポケット頂部副面及び第 2 ポケット頂部副面の各々に、かつ、前記第 1 すくい面及び前記第 2 すくい面の一方を前記ポケット後面に当接させるように構成され、

前記一方のすくい面の各斜め送り副刃が、中央長さ平面に対して内側鋭角のインサート斜め送り角  $k_0$  を形成し、

前記一方のすくい面の各送り副刃が、前記中央長さ平面に対して内側鋭角のインサートアプローチ角  $k_1$  を形成し、

前記工具のポケット後面を前記回転方向と反対方向に見て、前記第 1 ポケット頂部副面が、前記回転軸線に垂直に延びる工具平面に対して内側鋭角の第 1 刃物角  $k_2$  を形成し、かつ、

前記第 2 ポケット頂部副面が、前記工具平面に対して内側鋭角の第 2 刃物角  $k_3$  を形成し、かつ、

第 1 刃物角  $k_2$  及び第 2 刃物角  $k_3$  の合計が、インサート斜め送り角  $k_0$  及びインサートアプローチ角  $k_1$  の合計よりも大きい、フライス工具組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[001] 本願の主題は、斜め送り / 高送り金属加工作業用の工具及びインサートを含む高送りフライス工具組立体に関する。より詳細には、主題は、工具上のちょうど 4 つの動作位置（1 つのすくい面につき 2 つの割出し可能位置）に割り出されるように構成された斜め送りインサートを対象とする。

【背景技術】

【0002】

[002] 高送りフライス組立体は、通例では、0.5 mm ~ 2 mm の切屑荷重範囲で肩削り動作を実行するように設計された構造を備えることを特徴とする。適度な切屑荷重と主に軸方向に向かう力との組み合わせにより、このような組立体が、比較的高い工具送り速度を達成することを可能にすることができる。

【0003】

[003] 例えば、米国特許出願公開第 2005 / 0111925 号は、高送りフライス工具を開示している。図 9 に示すアプローチ角（ $\alpha$ ）と工具送り速度の増加（すなわち、高送り）により適度な切削深さのための補正がどのようになされるかの関連説明とに注目すべきである（図 11、段落 0051）。斜め送り動作は、段落 0056 において図 13 及び図 14 を参照して説明されている。加えて、インサートは、4 つの異なる位置に割り出し可能であると述べられている（段落 0058）。所望の逃げを設けるために開示のインサートが、頂面 15 から底面 16 に延びる全く平行でない周面を有することも留意されるであろう。開示の更なる特徴は、逃げのために面取り面 35 を設けることである（図 5、段落 0047）。

【0004】

[004] 国際公開第 2014 / 156225 号は、興味深い別のフライス工具及び切削インサートを開示している。しかしながら、少なくとも図 16 から最もよく理解されるように、図示の切削インサート及びインサートポケットは、以下に記載するものとは大きく異なる。

## 【 0 0 0 5 】

[005] 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 2 9 4 3 2 号は、正面フライス加工及び斜め送り加工のためにカッター本体に装着される切削インサートを開示している。その著者は、カッター本体内の切削インサートの位置を変更せずにインサートの逃がし部によって高送り正面フライス加工と斜め送り加工とを切り替えることを可能にする標準的なネガティブ型の正方形切削インサートの固有の軸方向及び径方向の位置を得ることが可能ではないという意見であるが、このことは、自然な逃がし部を備えたポジティブ型のインサートには当てはまらないことに留意されたい(段落 0 0 0 6)。また、開示のインサートは、多数の異なる位置に割り出し可能であるように構成される。

## 【 0 0 0 6 】

[006] 本出願の目的は、新規かつ改良された斜め送りインサート及び/又は高送りフライス工具組立体を提供することである。

## 【 発明の概要 】

## 【 0 0 0 7 】

[007] 概して言えば、より多数の位置に割り出し可能である切削インサートは、より少数の位置に割り出されるように構成された切削インサートよりもコスト効率が高い。とはいえ、4つの割り出し可能位置用にのみ構成され、かつ、必要な逃げを設けるためにほぼ間違いなく複雑な工具を必要とするが、比較的簡単に製造することができ、かつ、更に斜め送り及び高送り動作を実施することが可能である、本出願の主題に係る斜め送りインサートは、より多くの割り出し可能位置を有する切削インサート又はより簡単な設計を有する工具と競合することができることが考えられる。

## 【 0 0 0 8 】

[008] 本出願の主題の第 1 態様によれば、斜め送りインサートであって、対向する第 1 すくい面及び第 2 すくい面と、第 1 すくい面と第 2 すくい面とを連結するインサート周面と、インサート周面の対向する両側に開口するインサートねじ孔であって、インサートねじ孔軸線を有するインサートねじ孔と、インサート周面と第 1 すくい面及び第 2 すくい面の対応する一方との交線に沿って延びる第 1 切刃及び第 2 切刃と、を備え、第 1 切刃及び第 2 切刃の各々は、第 1 斜め送り副刃と、第 1 側部副刃と、第 1 斜め送り副刃及び第 1 側部副刃に連結された第 1 送り副刃と、第 1 側部副刃に連結された第 2 斜め送り副刃と、第 1 斜め送り副刃に連結された第 2 側部副刃と、第 2 斜め送り副刃及び第 2 側部副刃に連結された第 2 送り副刃と、を備え、斜め送り副刃及び送り副刃の各々は側部副刃の各々よりも長く、各すくい面の最大すくい面長さはすくい面の第 1 側部副刃と第 2 側部副刃との間で測定可能であり、かつ、斜め送り副刃及び送り副刃の各々は、斜め送り副刃及び送り副刃の両方が連結される側部副刃に近づくにつれて 1 点に向かって集まる、斜め送りインサートが提供される。

## 【 0 0 0 9 】

[009] 本出願の主題の別の態様によれば、斜め送り副刃及び送り副刃の両方が連結される側部副刃に近づくにつれて 1 点に向かって集まる斜め送り副刃及び送り副刃を備える斜め送りインサートが提供される。

## 【 0 0 1 0 】

[0010] 本出願の主題の更に別の態様によれば、斜め送りインサートの対向する 2 つのすくい面の各々に、2 つの斜め送り副刃と、2 つの送り副刃と、2 つの側部副刃と、を備え、斜め送り副刃及び送り副刃の各々が各側部副刃よりも長い、斜め送りインサートが提供される。

## 【 0 0 1 1 】

[0011] 本出願の主題の更に別の態様によれば、斜め送りインサートであって、対向する第 1 すくい面及び第 2 すくい面と、インサート周面と、インサート周面と第 1 すくい面及び第 2 すくい面の対応する一方との交線に沿って延びる第 1 切刃及び第 2 切刃と、インサート周面の対向する両側に開口するインサートねじ孔と、を備え、インサート周面が、第 1 斜め送り副面と、第 1 側部副面と、第 1 斜め送り副面及び第 1 側部副面に連結された第

10

20

30

40

50

1 送り副面と、第 1 側部副面に連結された第 2 斜め送り副面と、第 1 斜め送り副面に連結された第 2 側部副面と、第 2 斜め送り副面及び第 2 側部副面に連結された第 2 送り副面と、を備える、斜め送りインサートが提供される。

【 0 0 1 2 】

[0012] 更なる態様によれば、回転軸線を中心に回転方向に回転するように構成された高送りフライス工具であって、回転軸線が前後方向を規定し、工具がインサートポケットを含み、インサートポケットが、第 1 ポケット頂部副面及び第 2 ポケット頂部副面を含むポケット頂面を含み、第 1 ポケット頂部副面が工具周面に隣接するとともに工具周面に近づくにつれてより前方向に延び、第 2 ポケット頂部副面がポケット側面に隣接するとともにポケット側面に近づくにつれてより前方向に延びる、高送りフライス工具が提供される。

10

【 0 0 1 3 】

[0013] 別の態様によれば、回転軸線を中心に回転方向に回転するように構成された高送りフライス工具であって、回転軸線が前後方向を規定し、工具が、工具端面と、工具端面から後方に延びる、周方向に延びる工具周面と、工具端面及び工具周面の交線に形成されるとともに工具端面から後方に延びる溝と、工具端面及び工具周面の交線に形成されるとともに溝に開口するインサートポケットと、を備え、インサートポケットが、工具周面から内方に延びるとともに回転方向に面するポケット後面と、ポケット後面から溝に延びるとともに外方に面するポケット側面と、工具周面からポケット側面に内方に延びるとともに、ポケット後面から溝にも延びるポケット頂面と、ポケット頂面に開口するポケットねじ孔と、を備え、ポケット後面が後部当接副面を備え、ポケット頂面が第 1 ポケット頂部副面及び第 2 ポケット頂部副面を備え、第 1 ポケット頂部副面が、工具周面に隣接するとともに、工具周面に近づくにつれてより前方向に延び、第 2 ポケット頂部副面が、ポケット側面に隣接するとともに、ポケット側面に近づくにつれてより前方向に延び、かつ第 1 ポケット頂部副面及び第 2 ポケット頂部副面が、溝に近づくにつれてより前方向に延びる、高送りフライス工具が提供される。

20

【 0 0 1 4 】

[0014] 更に別の態様によれば、第 1 態様に記載のものとしてすることができる斜め送りインサートと、先述の態様に記載のものとしてすることができる工具と、斜め送りインサート及びポケットねじ孔を通してインサートを工具のインサートポケットに締結するねじと、を組み合わせて備え、工具及び斜め送りインサートが、インサート周面をポケット側面ならびに第 1 ポケット頂部副面及び第 2 ポケット頂部副面の各々に、かつ、第 1 すくい面と第 2 すくい面の一方をポケット後面に当接させるように構成される、高送り工具組立体が提供される。

30

【 0 0 1 5 】

[0015] 別の態様によれば、上で説明した工具の態様の 1 つに記載の工具と、上で説明した切削インサートの態様の 1 つに記載の切削インサートと、を組み合わせて含む高送りフライス工具組立体が提供される。

【 0 0 1 6 】

[0016] 上記が要約であることと、上記の態様のいずれかが本明細書において以下に説明する特徴のいずれかを更に含む得ることが理解されるであろう。具体的には、以下の特徴

40

は、単独で又は組み合わせて、上記の態様のいずれにも適用可能であり得る。  
A．インサートは、インサート周面と第 1 すくい面及び第 2 すくい面の対応する一方との交線に沿って延びる第 1 切削刃及び第 2 切削刃を含むことができる。

B．第 1 切削刃及び第 2 切削刃は、第 1 すくい面及び第 2 すくい面よりも中央高さ平面から更に離れる方向に延びることができる。少なくとも側部副刃との連結点における、送り副刃は、少なくとも側部副刃との斜め送り副刃の連結点における、斜め送り副刃よりも中央高さ平面から更に離れる方向に延びることができる。各送り副刃は、中央高さ平面に垂直な単一の平面内に位置することができる。各斜め送り副刃は、側部副刃との連結点に近づくにつれて各斜め送り副刃が中央高さ平面により近接して延びるように、傾斜したものとすることができる。このような傾斜は、それがなければそこに形成される比較的大きなすく

50

い角を減少させることにより側部副刃を強化するのに役立つことができ、それにより、側部副刃の加工能力を向上させる。

C．第1切刃及び第2切刃は各々、ネガランド角（すなわち、それぞれの切刃からインサートの関連するすくい面に内方向に傾斜している）を有することができる。ネガランドは、少なくとも高送り肩削り動作に有益であると考えられる。

D．インサートは、対向する第1すくい面及び第2すくい面を含むことができる。

E．各すくい面は、すくい当接面を含むことができる。各すくい当接面は、中央長さ平面の対向する両側にそれぞれ位置する第1すくい当接副面及び第2すくい当接副面を含むことができる。各すくい当接副面は、中央長さ平面に近づくにつれて中央高さ平面からのより大きな延在部が存在するように傾斜したものとすることができる。

10

F．インサートのすくい面は、同一のものとすることができる。

G．第1すくい面及び第2すくい面には、突出部分が欠けていてもよい。特に、切屑流れを妨げ得る突出部分。

H．インサートは、インサート周面を含むことができる。インサート周面は、インサートの第1すくい面と第2すくい面とを連結することができる。

I．インサート周面は、第1斜め送り副面と、第1側部副面と、第1斜め送り副面と第1側部副面とに連結された第1送り副面と、第1側部副面に連結された第2斜め送り副面と、第1斜め送り副面に連結された第2側部副面と、第2斜め送り副面と第2側部副面とに連結された第2送り副面と、を含むことができる。

J．インサート周面は、第1切刃から第2切刃に平行に延びることができる。（例えば、米国特許出願公開第2005/0111925号に開示されている逃げ面「22」などの）傾斜した逃げ面が欠けていることにより、インサートに逃げを設けることが、より複雑な工具設計につながる可能性がある。とはいえ、このような設計が、より簡単なインサート製造工程をもたらし得る、例えば、インサートを最終寸法にプレス加工でき得ることが考えられ、このことは、既知の欠点を相殺すると考えられる。

20

K．インサート周面には、逃がし部分が欠けていてもよい。（例えば、米国特許出願公開第2005/0111925A1号に開示されている面取り面「35」などの）逃がし部分を有さないことにより、インサートに逃げを設けることが、より複雑な工具設計につながる可能性がある。とはいえ、このような設計が、より簡単なインサート製造工程をもたらし得る、例えば、インサートを最終寸法にプレス加工でき得ることが考えられ、このことは、既知の欠点を相殺すると考えられる。

30

L．インサートは、インサート周面の対向する両側に開口するインサートねじ孔を含むことができる。インサートねじ孔は、インサート周面の各側において、互いに対して傾斜しているインサート周面の副面に開口することができる。インサートねじ孔は、インサート周面の各側において、斜め送り副面及び送り副面の両方に開口することができる。インサートねじ孔は、第1斜め送り副面及び第1送り副面と第2斜め送り副面及び第2送り副面とに開口することができる。インサートねじ孔は、側部副面から等間隔に配置することができる。インサートねじ孔は、すくい面から等間隔に配置することができる。インサートねじ孔は、インサートねじ孔軸線を有することができる。インサートねじ孔軸線は、中央長さ平面に沿って位置することができ、かつ、中央長さ平面に垂直とすることができる。ねじ孔厚さは、第1すくい面と第2すくい面の各々に近づくにつれて増加することができる。

40

M．各切刃は、第1斜め送り副刃と、第1側部副刃と、第1斜め送り副刃及び第1側部副刃に連結された第1送り副刃と、第1側部副刃に連結された第2斜め送り副刃と、第1斜め送り副刃に連結された第2側部副刃と、第2斜め送り副刃及び第2側部副刃に連結された第2送り副刃と、を含むことができる。

N．各斜め送り副刃は、各側部副刃よりも長いものとすることができる。確かに初期の肩削り動作と比較して、全体の加工時間のほんの僅かな時間で斜め送り動作が行われるので、斜め送り副刃がインサートの他の副刃よりも小さいことが合理的であるとしても、比較的長い斜め送り副刃を提供することにより、インサートの製造を複雑にする逃げに関する

50

いくつかの問題を克服できることが判明している。

O. 各送り副刃は、各側部副刃より長いものとすることができる。この長い副刃は、送り副刃を利用する初期のフライス加工、すなわち肩削りの効率を高めることができる。

P. 斜め送り副刃及び送り副刃の各々は、斜め送り副刃及び送り副刃の両方が連結される側部副刃に近づくにつれて1点に向かって集まることことができる。

Q. すくい面の各斜め送り副刃は、中央長さ平面に対して内側鋭角のインサート斜め送り角  $k_0$  を形成することができる。インサート斜め送り角  $k_0$  は、条件 ( $5^\circ < k_0 < 30^\circ$ ) を満たすことができる。インサート斜め送り角  $k_0$  は、好ましくは、条件 ( $15^\circ \pm 5^\circ$ ) を満たす。斜め送り副刃に隣接するインサート周面の副面は、斜め送り副刃と同じ角度となる向きに配置することができる。

10

R. すくい面の各送り副刃は、中央長さ平面に対して内側鋭角のインサートアプローチ角  $k_1$  を形成することができる。インサートアプローチ角  $k_1$  は、条件 ( $5^\circ < k_1 < 30^\circ$ ) を満たすことができる。インサートアプローチ角  $k_1$  は、好ましくは条件 ( $15^\circ \pm 5^\circ$ ) を満たす。送り副刃に隣接するインサート周面の副面は、送り副刃と同じ角度となる向きに配置することができる。

S. インサート斜め送り角  $k_0$  及びインサートアプローチ角  $k_1$  は、等しいものとすることができる。

T. 各側部副刃は、中央長さ平面により二等分することができる。

U. 各側部副刃は、直線部分を含むことができる。特に明記しない限り、任意の副刃に関連する「直線部分」という語句は、(図2Cに示すものなどの) すくい面に面する視点を指す。直線部分を備えた側部副刃は湾曲した側部副刃よりも長い加工工具寿命を提供できることが考えられる。このような直線部分は、側部副刃全長の  $45 \pm 20\%$  の間とすることができる。概して言えば、副刃長さに関連して使用される「全体的」という単語は、副刃の両側の角部分(隣接する副刃との連結点まで)と、それら角部分の間の副刃の残り部分と、を含む。

20

V. 同じすくい面上の側部副刃の直線部分は、互いに平行とすることができる。第1すくい面及び/又は第2すくい面上の側部副刃の直線部分は、互いに平行とすることができる。側部副刃に隣接するインサート周面の副面は、側部副刃と同じ角度となる向きに配置することができる。側部副刃直線部分は、中央長さ平面に平行に測定可能なインサートの最大厚さの  $15\% \pm 5\%$  である長さを有することができる。側部副刃直線部分は、斜め送り副刃の全長の  $13\% \pm 5\%$  である長さを有することができる。側部副刃直線部分は、送り副刃の全長の  $13\% \pm 5\%$  である長さを有することができる。側部副刃直線部分は、斜め送り副刃の直線部分の長さの  $15\% \pm 5\%$  である長さを有することができる。側部副刃直線部分は、送り副刃の直線部分の長さの  $15\% \pm 5\%$  である長さを有することができる。

30

W. 各側部副刃は、その各端部に角部分を含むことができる。

X. 各斜め送り副刃は、直線部分を含むことができる。同じすくい面上の斜め送り副刃の直線部分は、互いに平行とすることができる。インサートの全ての斜め送り副刃の直線部分は、互いに平行とすることができる。直線部分は、斜め送り副刃全長の  $85\% \pm 5\%$  とすることができる。

Y. 各斜め送り副刃は、その各端部に角部分を含むことができる。

40

Z. 各送り副刃は、直線部分を含むことができる。同じすくい面上の送り副刃の直線部分は、互いに平行とすることができる。インサートの全ての送り副刃の直線部分は、互いに平行とすることができる。直線部分は、送り副刃全長の  $85\% \pm 5\%$  とすることができる。

AA. 各送り副刃は、その各端部に角部分を含むことができる。

BB. 斜め送り副刃及び送り副刃の直線部分は、同じ長さを有することができる。

CC. 副刃の角部分は、好ましくは湾曲したものとするすることができる。湾曲した角部が鋭利な又は面取りされた角部よりも精密でない可能性があるとしても、このような湾曲により、簡略化された製造工程を実現することができる。

DD. 隣り合う刃間の連結点は、隣り合う刃の隣り合う角部分により形成された角部の中

50



央に位置することができる。例えば、各斜め送り副刃は角部分を含むことができ、各送り副刃は、斜め送り副刃の角部分に隣接する角部分を含むことができ、かつ、斜め送り副刃と送り副刃の連結点は、隣り合う角部分により形成された角部の中央に位置する。概して言えば、隣り合う角部分により形成された角部の中央に位置する連結点において斜め送り副刃と送り副刃とを連結することができる。同様に、隣り合う角部分により形成された角部の中央に位置する連結点において斜め送り副刃と側部副刃とを連結することができる。同様に、隣り合う角部分により形成された角部の中央に位置する連結点において送り副刃と側部副刃とを連結することができる。

EE．隣り合う斜め送り副刃と送り副刃との連結点は全て中央厚さ平面上に位置することができる。

10

FF．隣り合う斜め送り副刃と送り副刃との連結点は全て中央厚さ平面に平行な平面上に位置することができる。

GG．インサートの最大厚さは、隣り合う斜め送り副刃と送り副刃との連結点間に位置することができる。

HH．各すくい面上の最大すくい面長さは、すくい面の第1側部副刃と第2側部副刃との間で測定可能な長さとして行うことができる。中央長さ平面に平行にかつ第1側部副刃と第2側部副刃との間で測定可能な長さは、他の副刃間でかつすくい面に沿って測定可能な他の全ての長さより大きいものとして行うことができる。

II．各すくい面上の長手方向すくい面長さ $L_{LR}$ は、中央長さ平面に平行に測定可能な長さとして行うことができる。長手方向すくい面長さ $L_{LR}$ は、中央長さ平面に垂直に測定可能な最大厚さ $T_M$ よりも大きいものとして行うことができる。好ましくは、長手方向すくい面長さ $L_{LR}$ は、条件 $(2.3 T_M \pm 0.5 T_M)$ を満たす。

20

JJ．各すくい面上の長手方向すくい面長さ $L_{LR}$ は、高さ平面に平行に測定可能な最大の高さ $H_M$ よりも大きいものとして行うことができる。好ましくは、最大長さは、条件 $(1.5 H_M \pm 0.3)$ を満たす。

KK．インサートは、すくい軸線に平行に測定可能である最大高さを有することができる。

LL．インサートは、中央厚さ平面に平行に測定可能である最大厚さを有することができる。

MM．インサートの最大高さは、インサートの最大厚さよりも大きいものとして行うことができる。

30

NN．インサートは、第1すくい面及び第2すくい面の中心を貫通して延びるすくい軸線に対して $180^\circ$ 回転対称とすることができ、かつ/又は、すくい軸線に垂直な高さ軸線であって中央厚さ平面と中央高さ平面との交線に沿って延びる高さ軸線に対して $180^\circ$ 回転対称とすることができる。

OO．工具は、回転軸線を中心に回転方向に回転するように構成することができ、回転軸線は、前後方向を規定する。

PP．工具は、工具端面と、工具端面から後方に延びる、周方向に延びる工具周面とを含むことができる。

QQ．溝は、工具端面と工具周面との交線に形成することができ、かつ工具端面から後方に延びることができる。

40

RR．インサートポケットは、工具端面と工具周面との交線に形成することができる。インサートポケットは、溝に開口することができる。

SS．インサートポケットは、ポケット側面を含むことができる。ポケット側面は、ポケット後面から溝に延びることができる。ポケット側面は、ポケット頂面から溝に延びることができる。ポケット側面は、外方に面することができる。

TT．ポケット側面は、側部当接副面を含むことができる。側部当接面は、回転軸線に垂直に延びる工具平面に垂直に延びることができる。

UU．インサートポケットは、ポケット後面を含むことができる。ポケット後面は、工具周面から内方に延びることができる。ポケット後面は、回転方向に面することができる。

50

V V . ポケット後面は、後部当接面を含むことができる。後部当接面は、後部当接面を2つの後部当接副面に分割する後面逃がし凹部を有するように形成することができる。このような分割により切削インサートとの接触面積が減少する可能性があるが、インサートポケットは、それほど精密に製造されていないインサートを収容することができ、従って、インサートの製造を簡略化することができる。後部当接面は、インサートポケットの下半部（すなわち、工具端面に最も近接するインサートポケットの半部）に沿って軸方向に位置することができる。

W W . 後部当接面又は後部当接副面は、ポケットねじ孔軸線に対して傾斜したものとすることができ、その結果、工具端面に近づくにつれて、後部当接副面が更に回転方向に延びる。

10

X X . インサートポケットは、ポケット頂面を含むことができる。ポケット頂面は、工具周面からポケット側面に内方に延びることができる。ポケットの頂面は、ポケット後面から溝に延びることができる。

Y Y . ポケット頂面は、第1ポケット頂部副面と第2ポケット頂部副面とを含むことができる。

Z Z . 第1ポケット頂部副面は、工具周面に隣接することができ、かつ、工具周面に近づくにつれてより前方向に延びることができる。

A A A . 第2ポケット頂部副面は、ポケット側面に隣接することができ、かつ、ポケット側面に近づくにつれてより前方向に延びることができる。

B B B . 第1ポケット頂部副面及び第2ポケット頂部副面の両方は、溝に近づくにつれてより前方向に延びることができる。このような延在部は、加工にはあまり望ましくないが、より簡単なインサートを製造できる可能性により相殺されと考えられる。

20

C C C . インサートポケットは、ポケットねじ孔を含むことができる。ポケットねじ孔は、ポケット頂面に開口することができる。

D D D . 組立体は、工具と、斜め送りインサートと、インサートを工具のインサートポケットに締結するように構成されたねじと、を含むことができる。

E E E . 組立体は、多数の斜め送りインサートを含むことができる。

F F F . 工具及び斜め送りインサートは、斜め送りインサートのインサート周面を工具のポケット側面と第1ポケット頂部副面及び第2ポケット頂部副面とに当接させ、かつ斜め送りインサートの第1すくい面及び第2すくい面の一方を工具のポケット後面に当接させるように構成することができる。斜め送りインサートは、インサート周面の異なる部分が工具のポケット側面と第1ポケット頂部副面及び第2ポケット頂部副面とに当接するように斜め送りインサートを割り出すことができるように構成することができる。加えて、斜め送りインサートは、他のすくい面が工具のポケット後面に接触するように（また反転位置に割り出されるように）斜め送りインサートを反転させることができるように構成することができる。工具及び/又は斜め送りインサートは、ちょうど4つの異なる位置において斜め送りインサートをインサートポケットに締結するように構成することができる。

30

G G G . 工具のポケット後面を回転方向と反対方向に見て、第1ポケット頂部副面は、回転軸線に垂直に延びる工具平面に対して内側鋭角の第1刃物角 $k_2$ を形成することができ、かつ、第2ポケット頂部副面は、工具平面に対して内側鋭角の第2刃物角 $k_3$ を形成することができる。第1及び第2刃物角は、条件（ $6^\circ < k_2, k_3 < 31^\circ$ ）を満たすことができる。より良い性能を $15.5^\circ$ 前後のアプローチ角で達成できると考えられる。よって、第1及び第2刃物角は、好ましくは条件（ $15.5^\circ \pm 5^\circ$ ）を満たす。

40

H H H . 第1刃物角 $k_2$ 及び第2刃物角 $k_3$ は、等しいものとすることができ。

I I I . 第1ポケット頂部副面及び第2ポケット頂部副面は、等しい径方向距離にわたって延びることができる。「径方向」という単語は、一般的な意味でのみ使用され、かつ、図面から理解されるように、（工具の回転軸線に垂直な平面内における）工具の略内外方向を指し、厳密に回転軸線に向かう方向を必ずしも指すわけではない。

J J J . ポケット頂面は、第1ポケット頂部副面と第2ポケット頂部副面との間に頂面逃がし凹部を有するように形成することができる。第1ポケット頂部副面と第2ポケット頂

50

部副面との間に頂面逃がし凹部を有することにより切削インサートとの接触面積が減少する可能性があるが、インサートポケットは、それほど精密に製造されていないインサートを収容することができ、従って、インサートの製造を簡略化することができる。

K K K . 工具は、任意の数 ( n ) のインサートポケットを含むことができる。インサートポケットは、工具周面に沿って周方向に等間隔に配置することができる。インサートポケットは、同一のものとする事ができる。工具のインサートポケットの数 ( n ) は、ミリメートル単位で測定される、工具切削径を 10 で割ることにより得られた値に最も近い整数と等しいものとする事ができる。

L L L . 第 1 工具アプローチ角  $k_2$  と第 2 工具アプローチ角  $k_3$  との合計は、インサート斜め送り角  $k_0$  とインサートアプローチ角  $k_1$  との合計よりも大きいものとする事ができる。このことによりインサートと工具との間の接触面積が減少したとしても、このような欠点はより簡単なインサート製造工程を実現することにより相殺されることが考えられる。

M M M . 工具組立体は、好ましくは、切り込み深さ  $a_p$  が条件 (  $1\text{ mm} \leq a_p \leq 2.5\text{ mm}$  ) を満たすように構成することができる。より良い性能を  $1.85\text{ mm}$  前後の切り込み深さ  $a_p$  で達成できると考えられる。よって、切り込み深さ  $a_p$  は、好ましくは条件 (  $1.85\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$  ) を満たす。  $a_p$  対長さの好ましい比は、条件 (  $1 : 1.5 \sim 1 : 6$  ) を満たす。

【 0 0 1 7 】

[0017] 以上及び以下の本明細書では、「±」という符号を使用する範囲の後に続く値が最適値であるとみなされるべきであり、また、より最適値に近い範囲の値がその値から離れた値よりも好ましい。

【 0 0 1 8 】

[0018] 本明細書及び特許請求の範囲で述べられる全てのインサートが斜め送りインサートであることと、単に簡潔にするために「インサート」という単語が時には「斜め送り」という先行する単語なしに述べられることが理解されるであろう。同様に、「高送りフライス工具」という語句は、「工具」という単語のみの短縮形で現れる場合がある。

【 0 0 1 9 】

[0019] 本出願の主題をより良く理解し、かつ、本出願の主題を実際にどのように実行することができるかを示すために、ここで添付の図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1 A】工具組立体の斜視図である。

【図 1 B】図 1 A の組立体の端面図である。

【図 1 C】図 1 A 及び図 1 B の組立体の側面図であり、かつ図の右隅における斜め送りインサートのすくい面に垂直（すなわち、そのインサートのすくい軸線に沿った図）である。

【図 1 D】図 1 A ~ 図 1 C の組立体の側面図であり、かつ図の中央にある斜め送りインサートの側部副面に垂直になるように図 1 C の視点から回転させた図である。

【図 2 A】図 1 A ~ 図 1 D の正面フライスの斜め送りインサートの上面図である。

【図 2 B】図 2 A の斜め送りインサートの側面図である。

【図 2 C】図 2 A 及び 2 B の斜め送りインサートの正面図であり、この図は、すくい面に垂直な図（すなわち、すくい軸線に沿った図）とみなすこともできる。

【図 2 D】図 2 A の線 2 D - 2 D に沿って切った断面図である。

【図 2 E】図 2 A の線 2 E - 2 E に沿って切った断面図である。

【図 3 A】図 1 C の組立体の一部を示す図である。

【図 3 B】図 3 A の図に対応する図であるが、工具のみを示す図である。

【図 3 C】図 3 A の線 3 C - 3 C に沿って切った断面図である。

【図 3 D】図 3 B に示す工具のインサートポケットの斜視図である。

【図 4 A】被削材に対して肩削り動作を実施する（すなわち、隣接する段差からではなく

10

20

30

40

50

主面から材料を除去する) 図 1 A ~ 図 1 D の組立体の側面図である。

【図 4 B】被削材に対して肩削り動作と面削り動作の組み合わせを実施する(すなわち、主面と隣接する段差との両方から材料を除去する) 図 1 A ~ 図 1 D の組立体の側面図である。

【図 4 C】被削材の部分的に示された主面に対して斜め送り動作を実施する図 1 A ~ 図 1 D の組立体の側面図である。

【図 4 D】被削材に対して押し込み動作を実施する図 1 A ~ 1 D の組立体の側面図である(ただし、図 4 A ~ 4 C とは異なり、この図は切屑を示していない)。

【発明を実施するための形態】

【0021】

10

【0020】 高送りフライス工具組立体 10 を図示する図 1 A ~ 図 1 D を参照する。組立体 10 は、工具 12 及び斜め送りインサート 14 (14 A、14 B、14 C、14 D、14 E) と、各インサート 14 を工具 12 に締結するためのねじ 16 と、を含むことができる。

【0022】

【0021】 50 mm の工具直径  $D_T$  に対して、工具 12 は、図示のように 5 つのインサート 14 を有することができる。

【0023】

【0022】 回転軸線  $A_R$  は、工具 12 の中心を貫通して長手方向に延びることができ、かつ、前方向  $D_F$  及び後方向  $D_{RE}$  を規定することができる。

【0024】

20

【0023】 工具 12 は、回転軸線  $A_R$  を中心に回転方向  $D_{RO}$  に回転するように構成することができる。

【0025】

【0024】 図 1 C は、回転軸線  $A_R$  に直交して延びる工具平面  $P_{TL}$  を示している。外方向  $D_{OR}$  は、工具平面  $P_{TL}$  に平行にかつ工具 12 から外方に延びる。内方向  $D_{IR}$  は、工具平面  $P_{TL}$  に平行にかつ工具 12 内へ内方に延びる。内外方向は、回転軸線  $A_R$  に向かう方向に正確に向いているわけではないが、概ね工具 12 の中心に向かう方向にかつ工具 12 の中心から離れた方向に向いていることが理解されるであろう。

【0026】

【0025】 ここで図 2 A ~ 図 2 E を参照して、インサート 14 A をより詳細に説明する。図示のインサートは、同一のものとすることができ、かつ、本明細書で以下に述べる全ての特徴を記載のインサート 14 A に関連して有するものとみなすことができる。

【0027】

30

【0026】 インサート 14 A は、金属加工作業用のものであり、かつ、通例では、超硬合金などの超硬質で耐磨耗性の材料で作製することができる。好ましくは、インサート 14 A を最終寸法にプレス加工することができる。

【0028】

【0027】 インサート 14 A は、対向する第 1 すくい面 18 A 及び第 2 すくい面 18 B と、第 1 すくい面 18 A と第 2 すくい面 18 B とを連結するインサート周面 20 と、を含むことができる。

【0029】

40

【0028】 インサート 14 A は、インサート周面 20 の対向する両側 24 A、24 B (図 2 E) に開口するインサートねじ孔 22 を有するように形成することができる。

【0030】

【0029】 第 1 切刃 26 A は、インサート周面 20 と第 1 すくい面 18 A との交線に沿って延びることができる。

【0031】

【0030】 第 2 切刃 26 B は、インサート周面 20 と第 2 すくい面 18 B との交線に沿って延びることができる。

【0032】

50

[0031] 第1切刃26A及び第2切刃26Bは、同一のものとしてすることができ、かつ、本明細書で以下に述べる全ての特徴を他の特徴に関連して有するものとみなすことができる。

【0033】

[0032] また、第1すくい面18A及び第2すくい面18Bは、同一のものとしてすることができ、かつ、本明細書で述べる全ての特徴を他の特徴と共に有するものとみなすことができる。

【0034】

[0033] 第1切刃26Aは、第1斜め送り副刃28A1と、第1側部副刃28B1と、第1斜め送り副刃28A1及び第1側部副刃28B1に連結された第1送り副刃28C1と、第1側部副刃28B1に連結された第2斜め送り副刃28A2と、第1斜め送り副刃28A1に連結された第2側部副刃28B2と、第2斜め送り副刃28A2と第2側部副刃28B2とに連結された第2送り副刃28C2と、を含ことができる。

10

【0035】

[0034] 第1すくい面18Aは、第1切刃26Aから内方に延びるランド30を含むことができる。

【0036】

[0035] 更にランド30の内側は、ランド30と中央すくい面領域34との間に延びる傾斜部分32とすることができる。

20

【0037】

[0036] 図2Cに最もよく示すように、斜め送り副刃及び送り副刃は、斜め送り副刃と送り副刃の両方が連結される側部副刃に近づくにつれて1点に向かって集まる。例えば、第1送り副刃28C1は、第1側部副刃28B1に近づくにつれて第2斜め送り副刃28A2により近接する。

【0038】

[0037] 図2Dを参照すると、インサート14Aは、第1すくい面18A及び第2すくい面18Bの中心を貫通してこれらすくい面18A、18Bに垂直に延びるすくい軸線 $A_K$ （図2A）を含むことができる。

【0039】

[0038] 中央長さ平面 $P_L$ は、第1すくい面18A及び第2すくい面18Bをそれらの長手方向の寸法に沿って二等分することができる。中央長さ平面 $P_L$ は、側部副刃28B1、28B2、28B3、28B4（図2A、図2C）を二等分することができる。

30

【0040】

[0039] 中央厚さ平面 $P_T$ は、中央長さ平面 $P_L$ に垂直に延びることができ、かつ、第1すくい面18A及び第2すくい面18Bを二等分することもできる。

【0041】

[0040] 図2Aを参照すると、中央高さ平面 $P_H$ は、中央長さ平面 $P_L$ と中央厚さ平面 $P_T$ とに垂直に延びることができ、かつ、インサート14Aを二等分することもできる。

【0042】

[0041] 高さ軸線 $A_H$ は、すくい軸線 $A_K$ に垂直に延びることができ、かつ、中央厚さ平面 $P_T$ 及び中央高さ平面 $P_H$ との交線に沿って延びることができる。

40

【0043】

[0042] インサートねじ孔はインサート14Aの中心にあるものとしてすることができるので、インサートねじ孔軸線 $A_S$ は、高さ軸線 $A_H$ と同軸である軸線とすることができる。

【0044】

[0043] インサート14Aは、2つの割出し可能位置用に構成することができる。例えば、インサート14Aは、すくい軸線 $A_K$ に対して180°回転対称とすることができる。

【0045】

[0044] インサート14Aは、反転されるように構成することができ、2つの追加の割出し可能位置を実現する。例えば、インサート14Aはまた、高さ軸線 $A_H$ に対して180

50

° 回転対称とすることができる。

【 0 0 4 6 】

[0045] 図 2 C を参照すると、各斜め送り副刃 2 8 A 1、2 8 A 2 は、直線部分 3 6 S 1、3 6 S 2 を含むことができる。各斜め送り副刃 2 8 A 1、2 8 A 2 は、直線部分 3 6 S 1、3 6 S 2 の各側に連結された 1 対の角部分 3 6 C 1、3 6 C 2、3 6 C 3、3 6 C 4 を含むことができる。

【 0 0 4 7 】

[0046] 各側部副刃 2 8 B 1、2 8 B 2 は、直線部分 3 8 S 1、3 8 S 2 を含むことができる。各側部副刃 2 8 B 1、2 8 B 2 は、直線部分 3 8 S 1、3 8 S 2 の各側に連結された 1 対の角部分 3 8 C 1、3 8 C 2、3 8 C 3、3 8 C 4 を含むことができる。

10

【 0 0 4 8 】

[0047] 各送り副刃 2 8 C 1、2 8 C 2 は、直線部分 4 0 S 1、4 0 S 2 を含むことができる。各斜め送り副刃 2 8 C 1、2 8 C 2 は、直線部分 4 0 S 1、4 0 S 2 の各側に連結された 1 対の角部分 4 0 C 1、4 0 C 2、4 0 C 3、4 0 C 4 を含むことができる。

【 0 0 4 9 】

[0048] 各直線部分 ( 3 6 S 1、3 6 S 2、3 8 S 1、3 8 S 2、4 0 S 1、4 0 S 2 ) は不連続点 ( 4 2 D 1、4 2 D 2、4 2 D 3、4 2 D 4、4 4 D 1、4 4 D 2、4 4 D 3、4 4 D 4、4 6 D 1、4 6 D 2、4 6 D 3、4 6 D 4 ) で終了する。つまり、この不連続点では、刃が異なる方向に延びるように移行する。直線部分は、ほぼ真っ直ぐであるが僅かに弓形である場合には ( 少なくとも理論直線に対して弓形であるが、それにしても、角部分に比べるとそれほど弓形ではない ) 方向又は勾配における視認可能な変化がある場所において不連続点が始まるものとみなされるべきである。

20

【 0 0 5 0 】

[0049] 第 1 斜め送り副刃 2 8 A 1 の直線部分 3 6 S 1 は、長さ  $L_{S1}$  を有することができる。

【 0 0 5 1 】

[0050] 第 1 側部副刃 2 8 B 1 の直線部分 3 8 S 1 は、長さ  $L_{S2}$  を有することができる。

【 0 0 5 2 】

[0051] 第 1 送り副刃 2 8 C 1 の直線部分 4 0 S 1 は、長さ  $L_{S3}$  を有することができる。

30

【 0 0 5 3 】

[0052] 各副刃は、隣り合う角部分により形成された角部を二等分する連結点において隣接する副刃に移行することができる。例えば、第 1 送り副刃 2 8 C 1 及び第 1 側部副刃 2 8 B 1 は、第 1 連結点 X 1 において連結することができる。第 1 連結点 X 1 は、第 1 送り副刃 2 8 C 1 及び第 1 側部副刃 2 8 B 1 の直線部分 4 0 S 1、3 8 S 1 の始端から等しい距離に位置することができる。同様に、第 1 側部副刃 2 8 B 1 及び第 2 斜め送り副刃 2 8 A 2 は、第 2 連結点 X 2 において連結することができる。第 2 斜め送り副刃 2 8 A 2 及び第 2 送り副刃 2 8 C 2 は、第 3 の連結点 X 3 において連結することができる。第 2 送り副刃 2 8 C 2 及び第 2 側部副刃 2 8 B 2 は、第 4 の連結点 X 4 において連結することができる。第 2 側部副刃 2 8 B 2 及び第 1 斜め送り副刃 2 8 A 1 は、第 5 の連結点 X 5 において連結することができる。第 1 斜め送り副刃 2 8 A 1 及び第 1 送り副刃 2 8 C 1 は、第 6 の連結点 X 6 において連結することができる。

40

【 0 0 5 4 】

[0053] 各副刃の全長を副刃の連結点間で測定することができる。例えば、第 1 斜め送り副刃 2 8 A 1 の全長  $L_{O1}$  を第 1 斜め送り副刃の連結点 X 5、X 6 間で測定することができる。第 1 側部副刃の全長  $L_{O2}$  を第 1 側部副刃の連結点 X 1、X 2 間で測定することができる。第 1 送り副刃の全長  $L_{O3}$  を第 1 送り副刃の連結点 X 6、X 1 間で測定することができる。

【 0 0 5 5 】

50

[0054] 第1斜め送り副刃と第1送り副刃の直線部分 $36_{S1}$ 、 $40_{S1}$ は、同じ長さ $L_{S1}$ 、 $L_{S3}$ を有することができる。斜め送り副刃と送り副刃の全長 $L_{O1}$ 、 $L_{O3}$ の直線部分もまた、同じ長さとする事ができる。

【0056】

[0055] 第2副刃 $28A2$ 、 $28B2$ 、 $28C2$ の長さは、それぞれの第1副刃 $28A1$ 、 $28B1$ 、 $28C1$ の長さと同じものとする事ができる。

【0057】

[0056] 第1斜め送り副刃 $28A1$ 及び第2斜め送り副刃 $28A2$ の直線部分は平行とすることができる。

【0058】

[0057] 第1側部副刃 $28B1$ と第2側部副刃 $28B2$ の直線部分は平行とすることができる。

【0059】

[0058] 第1送り副刃 $28C1$ 及び第2送り副刃 $28C2$ の直線部分は平行とすることができる。

【0060】

[0059] 第3の連結点 $X3$ 及び第6の連結点 $X6$ は両方とも、中央厚さ平面 $P_T$ 上に位置することができる。

【0061】

[0060] 図2Bにはインサート14の最大厚さ $T_M$ が示されている。最大厚さ $T_M$ は、中央厚さ平面 $P_T$ に平行に測定可能である。例えば、最大厚さ $T_M$ を第3の連結点 $X3$ と第6の連結点 $X6$ との間で測定することができる。

【0062】

[0061] 図2Cに戻ると、第1側部副刃 $28B1$ 及び第2側部副刃 $28B2$ の直線部分 $38S1$ 、 $38S2$ の正反対に位置する端部（例えば、 $38C2$ 、 $38C4$ ）間に最大すくい面長さ $L_{MR}$ が示されている。

【0063】

[0062] 各すくい面上の長手方向すくい面長さ $L_{LR}$ は、中央長さ平面 $P_L$ に平行に測定可能な長さとする事ができる。

【0064】

[0063] 最大すくい面長さ $L_{MR}$ は、長手方向すくい面長さ $L_{LR}$ よりも僅かに大きいものとする事ができる。長手方向すくい面長さ $L_{LR}$ はまた、第1すくい面 $18A$ の他の任意の2つの副刃間の（すなわち、側部副刃 $28B1$ 、 $28B2$ 間ではない）長さのよりも大きな長さを有することができる。

【0065】

[0064] 図2Bにはインサート14の最大高さ $H_M$ が示されている。最大高さ $H_M$ はすくい軸線 $A_K$ に平行に測定可能である。例えば、図2Aに示す視点では、最大高さ $H_M$ を点 $48A$ （図示の視点では第1切刃 $26A$ と中央厚さ平面 $P_T$ との交線に位置する）と点 $48B$ （図示の視点では第2切刃 $26B$ と中央厚さ平面 $P_T$ との交線に位置する）との間で測定することができる。

【0066】

[0065] 成功裏に試験された1つの設計は以下の長さを有する。各側部副刃の直線部分の長さ $L_{S2}$ は、 $1\text{ mm}$ とすることができ、かつ、各全長 $L_{O2}$ は、 $2.35\text{ mm}$ とすることができ。各斜め送り副刃及び各送り副刃の直線部分の長さ $L_{S1}$ 、 $L_{S3}$ は、 $6.5\text{ mm}$ とすることができ、かつ、各全長 $L_{O1}$ 、 $L_{O3}$ は、 $7.8\text{ mm}$ とすることができ。最大厚さ $T_M$ は、 $6.35\text{ mm}$ とすることができ。最大すくい面長さ $L_{MR}$ は、 $15.13\text{ mm}$ とすることができ。長手方向すくい面長さ $L_{LR}$ は、 $15.10\text{ mm}$ とすることができ。最大高さ $H_M$ は、 $9.5\text{ mm}$ とすることができ。

【0067】

[0066] 本出願の主題によるインサートが様々な大きさを有し得ることが理解されるであ

10

20

30

40

50

ろう。とはいえ、例示されたものに対する比例関係にある長さ比は、同様のものとすることができる。

【 0 0 6 8 】

[0067] 図 2 A ~ 図 2 C を参照すると、第 1 切刃 2 6 A の部分が、中央高さ平面  $P_H$  から異なる量だけ延びることができる。参考として、中央高さ平面  $P_H$  に平行にかつ図 2 B のインサート 1 4 A の上端部に沿って延びる端部平面  $P_E$  が示されている。

【 0 0 6 9 】

[0068] 送り副刃 2 8 C 1、2 8 C 2 の直線部分 4 0 S 1、4 0 S 2 は、端部平面  $P_E$  に平行に延びることができる。

10

【 0 0 7 0 】

[0069] 斜め送り副刃 2 8 A 1、2 8 A 2 が直線部分から角部分に移行する不連続点 4 2 D 1、4 2 D 3 において、第 1 切刃 2 6 A は、中央高さ平面  $P_H$  に最も近接することができる。第 1 切刃 2 6 A の一般経路は、以下の通りとすることができる。第 1 斜め送り副刃 2 8 A 1 は、不連続点 4 2 D 1 から第 6 の連結点 X 6 に延びるにつれて、中央高さ平面  $P_H$  から更に離れる方向に延びることができる。第 6 の連結点 X 6 から不連続点 4 6 D 2 まで、第 1 送り副刃 2 8 C 1 は、端部平面  $P_E$  に平行に延びることができる。第 1 送り副刃 2 8 C 1 がその角部分 4 0 C 2 において湾曲し始めるにつれて、第 1 切刃 2 6 A は、第 2 斜め送り副刃 2 8 A 2 の低い不連続点 4 2 D 3 に達するまで中央高さ平面  $P_H$  に向かって更に延びることができる。不連続点 4 2 D 3 から、第 1 切刃 2 6 A は、第 3 の連結点 X 3 (図 2 C) などに達するまで再び中央高さ平面  $P_H$  から更に離れる方向に延びることができる。

20

【 0 0 7 1 】

[0070] 図 2 B では、図 2 E に最も良く示すように、ランド 3 0 は、端部平面  $P_E$  に対してランド角  $\theta$  を形成することができる。ランド角  $\theta$  は  $6^\circ \pm 10^\circ$  とすることができる。このような任意選択のランドは、高送り動作のために工具寿命を延ばすのに役立つと考えられる。

【 0 0 7 2 】

[0071] インサート周面 2 0 は、第 1 斜め送り副面 2 0 A 1 と、第 1 側部副面 2 0 B 1 と、第 1 斜め送り副面 2 0 A 1 及び第 1 側部副面 2 0 B 1 に連結された第 1 送り副面 2 0 C 1 と、第 1 側部副面 2 0 B 1 に連結された第 2 斜め送り副面 2 0 A 2 (図 2 D) と、第 1 斜め送り副面 2 0 A 1 に連結された第 2 側部副面 2 0 B 2 と、第 2 斜め送り副面 2 0 A 2 (図 2 D) 及び第 2 側部副面 2 0 B 2 に連結された第 2 送り副面 2 0 C 2 と、を含むことができる。

30

【 0 0 7 3 】

[0072] 第 1 斜め送り副面 2 0 A 1 は、対向する斜め送り副刃と送り副刃との間に延びることができる。詳述すると、第 1 斜め送り副面 2 0 A 1 は、第 1 切刃 2 6 A の第 1 斜め送り副刃 2 8 A 1 と第 2 切刃 2 6 B の対向する送り副刃 5 0 C 1 との間に延びることができる。同様に、第 1 送り副面 2 0 C 1 は、対向する斜め送り副刃 5 0 A 1 と送り副刃 2 8 C 1 との間に延びることができる。「送り副面」及び「斜め送り副面」という名称が必ずしも幾何学的な相違を表すわけではないことが留意されるであろう。第 2 斜め送り副面及び第 2 送り副面は、同じように延びる。

40

【 0 0 7 4 】

[0073] 第 1 側部副面 2 0 B 1 は、対向する側部副刃 2 8 B 1、2 8 B 3 間に延びることができる。第 2 側部副面 2 0 B 2 は、他の側部副刃 2 8 B 2、2 8 B 4 間に延びることができる。

【 0 0 7 5 】

[0074] 図 2 C を参照すると、第 1 斜め送り副刃 2 8 A 1 は、長手方向中央平面  $P_L$  に対してインサート斜め送り角  $k_0$  を形成することができる。インサート斜め送り角  $k_0$  は、 $15^\circ$  とすることができる。

50



## 【 0 0 7 6 】

[0075] 第 1 送り副刃 2 8 C 1 は、長手方向中央平面  $P_L$  に対してインサートアプローチ角  $k_1$  を形成することができる。インサートアプローチ角  $k_1$  は、 $15^\circ$  とすることができる。

## 【 0 0 7 7 】

[0076] 図 2 C を参照すると、インサートねじ孔 2 2 は、第 1 斜め送り副面 2 0 A 1、第 2 斜め送り副面 2 0 A 2、第 1 送り副面 2 0 C 1 及び第 2 送り副面 2 0 C 2 の各々に部分的に開口することができる。

## 【 0 0 7 8 】

[0077] 図 2 B の図には、インサートねじ孔 2 2 の最小ねじ孔厚さ  $T_{s_1}$  が示されている。ねじ孔厚さは、第 1 すくい面 1 8 A 及び第 2 すくい面 1 8 B の各々に近づくにつれて最大ねじ孔厚さ  $T_{s_2}$  まで増加することができる。

10

## 【 0 0 7 9 】

[0078] 図 2 D に戻ると、インサートねじ孔 2 2 は、インサート周面 2 0 に近づくにつれて直径が増加する中央くびれ部分 5 2 を有することができる。傾斜した、より正確には円錐台形の、ねじ当接面 5 4 A、5 4 B は、中央くびれ部分 5 2 とインサート周面 2 0 との間に位置することができる。

## 【 0 0 8 0 】

[0079] 図 2 E を参照すると、各すくい面 1 8 A、1 8 B は、それぞれのすくい当接面 5 6 A、5 6 B を含むことができる。各すくい当接面 5 6 A、5 6 B は、中央長さ平面  $P_L$  の対向する両側に位置する第 1 すくい当接副面 5 6 A 1、5 6 A 2 及び第 2 すくい当接副面 5 6 B 1、5 6 B 2 を含むことができる。

20

## 【 0 0 8 1 】

[0080] 各すくい当接副面は、中央長さ平面  $P_L$  に近づくにつれて中央高さ平面  $P_H$  からのより大きな延在部が存在するように傾斜したものとすることができる。例えば、中央長さ平面  $P_L$  に近接する第 1 ランダム位置 5 8 A と、中央長さ平面  $P_L$  から離れている第 2 ランダム位置 5 8 B と、を備えた、第 1 すくい面 1 8 A 上の第 1 すくい当接副面 5 6 A 1 が示されている。図示のように、第 1 位置 5 8 A は、第 2 位置 5 8 B よりも中央高さ平面  $P_H$  から離れている。

## 【 0 0 8 2 】

30

[0081] 図 3 B を参照すると、工具 1 2 は、工具端面 6 0 と、工具端面 6 0 から後方に延びる、周方向に延びる工具周面 6 2 と、を含むことができる。

## 【 0 0 8 3 】

[0082] 工具 1 2 は、工具端面 6 0 と工具周面 6 2 との交線に形成されるとともに工具端面 6 0 から後方に延びる溝 6 4 を更に含むことができる。

## 【 0 0 8 4 】

[0083] 工具 1 2 は、工具端面 6 0 と工具周面 6 2 との交線に形成されるとともに溝 6 4 に開口するインサートポケット 6 6 を更に含むことができる。

## 【 0 0 8 5 】

[0084] 工具 1 2 のインサートポケット 6 6 は全て同一のものであり得るので、異なる視点から同一の特徴を示す、図 3 B に示すインサートポケット 6 6 のいずれかを参照する。

40

## 【 0 0 8 6 】

[0085] 図 3 D を参照すると、インサートポケット 6 6 は、ポケット側面 6 8 と、ポケット後面 7 0 と、ポケット頂面 7 2 と、ポケット頂面 7 2 に開口するねじ付きポケットねじ孔 7 3 と、を含むことができる。

## 【 0 0 8 7 】

[0086] 図 1 B の方向に注目すると、ポケット後面 7 0 が、工具周面 6 2 から内方に（すなわち、内方向  $D_{IR}$  に）延びるとともに回転方向  $D_{RO}$ （図 1 B）に面し、ポケット側面 6 8 が、ポケット後面 7 0 から溝 6 4 に延びるとともに外方に（すなわち、外方向  $D_{OR}$  に）面し、ポケット頂面 7 2 が、工具周面 6 2 からポケット側面 6 8 に内方に（すなわ

50

ち、内方向  $D_{IR}$  に) 延びるとともにポケット後面 70 から溝 64 に (すなわち、回転方向  $D_{RO}$  に) も延びることを理解することができる。

【0088】

[0087] ポケット側面 68 は、側部当接副面 68A を含むことができる。側部当接副面 68A は、工具平面  $P_{TL}$  に対して垂直に延びることができる (図 1C)。

【0089】

[0088] ポケット後面 70 は、後部当接面 70A を含むことができる。

【0090】

[0089] 後部当接面 70A は、後部当接面 70A を 2 つの後部当接副面 70C、70D に分割する後面逃がし凹部 70B を有するように形成することができる。

10

【0091】

[0090] また図 3C を参照すると、後部当接面 70A は、インサートポケット 66 の下半部に沿って軸方向に位置することができる (例えば、ポケットねじ孔軸線  $A_B$  に垂直に延びるとともにインサートポケットの最高点、例えば頂面逃がし凹部 82 から、インサートポケットの最下点、例えば図 3C に 71 で表す点までのインサートポケットを二等分する二等分平面  $P_B$  よりも低い位置にある)。

【0092】

[0091] 後部当接副面 70A、70B は、図示のように傾斜したものとすることができる。滑り止め効果を提供するために、後部当接副面 70A、すなわち、後部当接副面 70A の後部当接副面 70C、70D は、インサート 14A に対して傾斜したものとすることができる。このことは、例えば、後部当接副面 70C、70D をポケットねじ孔軸線  $A_B$  に対して傾斜させることにより達成することができる。例示の目的で、ポケットねじ孔軸線  $A_B$  に平行である、追加の軸線  $A_{B1}$  が、ポケットねじ孔軸線  $A_B$  に対する後部当接面角度を示すために示されている。後部当接面角度は  $10^\circ$  とすることができる。

20

【0093】

[0092] ポケット頂面 72 は、第 1 ポケット頂部副面 72A と第 2 ポケット頂部副面 72B とを含むことができる。第 1 ポケット頂部副面 72A 及び第 2 ポケット頂部副面 72B は、ポケットねじ孔 73 の各側で鏡面对称とする (又はより正確には、ポケットねじ孔 73 を二等分する平面  $P_S$  (図 3B) に対して鏡面对称であるとともに、工具平面  $P_{TL}$  に垂直にかつ回転方向に沿って延びる) ことができる。第 1 ポケット頂部副面 72A 及び第 2 ポケット頂部副面 72B は、等しい径方向距離  $R_D$  にわたって (すなわち、基本的に工具の内方向又は外方向に、すなわち、工具の回転軸線に垂直な平面に沿って) 延びることができることを理解することができる。

30

【0094】

[0093] 第 1 ポケット頂部副面 72A は、工具周面 62 に隣接して示され、かつ、工具周面 62 に近づくにつれてより前方向  $D_F$  に延びる。例えば、第 1 ポケット頂部副面 72A 上の第 1 ランダム位置 74A は、第 2 ランダム位置 74B よりも工具周面 62 に近接している。図示のように、第 1 位置 74A は、第 2 ランダム位置 74B よりも更に前方向  $D_F$  に延びる。

【0095】

40

[0094] 対照的に、第 2 ポケット頂部副面 72B (図 3B に仮想線で示す) は、ポケット側面 68 に隣接するとともに、ポケット側面 68 に近づくにつれてより前方向  $D_F$  に延びることができる。

【0096】

[0095] 第 1 ポケット頂部副面 72A 及び第 2 ポケット頂部副面 72B は、溝 64 に近づくにつれてより前方向  $D_F$  に延びることができる。例えば、第 1 ポケット頂部副面 72A 上の (及び工具周面 62 に直接隣接する) 第 3 のランダム位置 76A は、(同じく工具周面 62 に直接隣接する) 第 4 のランダム位置 76B よりも溝 64 に近接している。図示のように、第 3 の位置 76A は、第 4 のランダム位置 76B よりも更に前方向  $D_F$  に延びる。

50

## 【 0 0 9 7 】

[0096] 更に、第 1 ポケット頂部副面 7 2 A は、回転軸線  $A_R$  に垂直に延びる平面  $P_C$  に対して内側鋭角の第 1 刃物角  $k_2$  を形成することができる。第 1 刃物角  $k_2$  は、 $15.5^\circ$  とすることができる。

## 【 0 0 9 8 】

[0097] 同じ図において、第 2 ポケット頂部副面 7 2 B は、平面  $P_C$  に対して内側鋭角の第 2 刃物角  $k_3$  を形成することができる。第 2 刃物角  $k_3$  は、 $15.5^\circ$  とすることができる。

## 【 0 0 9 9 】

[0098] 第 1 工具アプローチ角  $k_2$  と第 2 工具アプローチ角  $k_3$  との合計（例えば、 $31^\circ$ ）は、インサート斜め送り角  $k_0$  とインサートアプローチ角  $k_1$  との合計（例えば、 $30^\circ$ ）よりも大きいものとすることができる。言い換えれば、外側刃物角 1（図 3 B）、例えば  $149^\circ$  は、内側インサート角 2（図 2 C）、例えば  $150^\circ$  よりも小さい角度とすることができる。

## 【 0 1 0 0 】

[0099] その結果、インサート周面 2 0、より正確には、インサート周面 2 0 の斜め送り副面と送り副面（例えば、2 0 A 1、2 0 C 1）とは、第 1 ポケット頂部副面 7 2 A 及び第 2 ポケット頂部副面 7 2 B に対して限られた部分のみが接触するように構成される。詳述すると、インサートに当接するように構成されたインサートポケット 6 6 の領域が、図 3 D に影付き領域として示されている。特に、第 1 ポケット頂部副面上に第 1 理論接触線 7 2 C 及び第 2 ポケット頂部副面上に第 2 理論接触線 7 2 D が存在する。これらの線は、当接するように構成されるインサート 1 4 A の領域及びポケット頂面 7 2 を表している。刃物角（すなわち、第 1 工具アプローチ角  $k_2$  及び第 2 工具アプローチ角  $k_3$ ）の合計がインサート角（すなわち、インサート斜め送り角  $k_0$  及びインサートアプローチ角  $k_1$ ）の合計よりも大きいので、各々の対応する表面間の接触が制限され第 1 ポケット頂部副面 7 2 A 及び第 2 ポケット頂部副面 7 2 B の全体に及んでいないことが理解されるであろう。より広い接触面積が一般的に好ましいが、異なる角度を有することにより、インサートの製造にそれほど精密さが要求されず、このことはインサートを最終寸法にプレス加工するときには有益である。

## 【 0 1 0 1 】

[00100] 対照的に、6 8 A、7 0 C、7 0 D で示される他の影付き領域は、インサートポケット 6 6 の明確に境界が定められた副面である。

## 【 0 1 0 2 】

[00101] ねじ 1 6 は、ねじ頭部 1 6 A と、ねじ頭部 1 6 A から延びる雄ねじ付きシャンク 1 6 B と、を含むことができる。

## 【 0 1 0 3 】

[00102] 図 3 C に示すように、ねじ 1 6 がインサート 1 4 A をインサートポケット 6 6 にしっかりと固定するときに、シャンク 1 6 B がポケットねじ孔 7 3 に螺着され、かつ、ねじ頭部 1 6 A が斜め送りインサート 1 4 A のねじ当接面 5 4 A の 1 つに当接する。

## 【 0 1 0 4 】

[00103] インサート 1 4 A 及び工具 1 2 は、インサートのインサート周面 2 0 を工具のポケット側面 6 8 と第 1 ポケット頂部副面 7 2 A 及び第 2 ポケット頂部副面 7 2 B とにのみ接触させ、かつ、斜め送りインサートのすくい面 1 8 B の 1 つを工具のポケット後面 7 0 に当接させるように構成される。

## 【 0 1 0 5 】

[00104] より正確には、インサート 1 4 A 及び工具 1 2 は、第 2 側部副面 2 0 B 2 を側部当接副面 6 8 A に、第 2 斜め送り副面 2 0 A 2 を第 1 ポケット頂部副面 7 2 A に、第 2 送り副面 2 0 C 2 を第 2 ポケット頂部副面 7 2 B に、かつ、第 2 すくい面 1 8 B を後部当接面 7 0 A にのみ接触させるように構成される。

## 【 0 1 0 6 】

[00105] より正確には、第2斜め送り副面20A2は、第1ポケット頂部副面72Aの第1理論接触線72Cに接触することができ、かつ、第2送り副面20C2は、第2ポケット頂部副面72Bの第2理論接触線72Dに接触することができる。

【0107】

[00106] 更に、より正確には、ちょうど1つのすくい当接副面56B2は、後部当接副面70C、70Dの両方に接触することができる。

【0108】

[00107] 所望の部分のみでの接触を確実にするために、インサートポケット66は、逃がし部分を有するように形成することができる。インサートの製造を簡略化するために、組立体10の全ての逃がし部分を工具12上に形成することができる。

10

【0109】

[00108] 例えば、ポケット後面70は、上述の後面逃がし部70Bを有することができる。図2Cを簡単に参照すると、中央厚さ平面 $P_T$ に沿って位置する、第1すくい面18Aの中心部分78が結果として（後面逃がし部70Bに隣接するので）ポケット後面70には接触しないことが留意される。しかしながら、中心部分78の対向する両側に位置する第1すくい面18Aの第1当接部分80A及び第2当接部分80Bは、後部当接副面70C、70Dの一方にそれぞれ接触する。

【0110】

[00109] ポケット頂面72は、第1ポケット頂部副面72Aと第2ポケット頂部副面72Bとの間に位置する頂面逃がし凹部82を有するように形成することができる。

20

【0111】

[00110] 所望の接触を更に達成するために、後部当接面70の真下に下側逃がし領域84を形成することができる。加えて、上側逃がし領域86は、ポケット後面70とポケット頂面72とを隔てることができる。同様に、第1側部逃がし領域88は、ポケット側面とポケット後面とを隔てることができる。同様に、第2側部逃がし領域90は、ポケット側面68とポケット頂面72とを隔てることができる。

【0112】

[00111] 図4A～図4D及び図2Cに注目すると、組立体10が、被削材92に対して数多くの異なる加工動作を実行できることが留意されるであろう。

【0113】

30

[00112] 図4Aに示す肩削り動作は、加工される被削材92の下面92Aに垂直である横方向 $D_{S1}$ に組立体10を移動させることにより実行される。組立体10が、被削材92の上方に延びる段差92B、より正確には上方に突出する段差92Bの側面92Cからまだ離間しているので、インサート14Aの第1送り副刃28C1のみが被削材92から材料を除去する。このことは、第1送り副刃28C1により除去されるとともに第1すくい面18A上を流れる切屑94Aにより概略的に示されている。特に、組立体10は、図1Cに示す切り込み深さ $a_p$ まで材料を除去することができる。材料除去を切刃の比較的長い部分で実行できることも留意されるであろう。より正確には、この動作は、第6の接触点X6から第1送り副刃28C1の直線部分40S1の端部、すなわち、46D2で表される不連続点に延びる第1切刃26Aの部分で実行することができる。

40

【0114】

[00113] 図4Bには、肩削り動作と面削り動作の組み合わせが示されており、これら動作の組み合わせは、組立体10を横方向 $D_{S1}$ にも移動させることにより実行される。組立体10は、被削材92の下面92Aからだけでなく、隣接する段差92Bから、より正確には段差92Bの側面92Cからも材料を同時に除去することができる。このことは、第1送り副刃28C1及び第1側部副刃28B1の両方により除去される、図4Aの切屑94とは異なる形状の、切屑94により概略的に示されている。材料除去を切刃の比較的長い部分で実行できることも留意されるであろう。より正確には、この動作は、第6の接触点X6から第1側部副刃28B1の直線部分38S1の端部、すなわち、44D2で表される不連続点に延びる第1切刃26Aの部分で実行することができる。

50

## 【 0 1 1 5 】

[00114] 組立体 10 が横方向  $D_{S2}$  及び前方向  $D_F$  の両方向に同時に移動する、斜め送り動作が図 4 C に示されている。別の言い方をすれば、組立体 10 は、斜め前方向  $D_{SF}$  に移動する。この運動中に、第 1 斜め送り副刃 28 A 1 は、9 4 C で表される切屑により概略的に示される、材料を被削材 9 2 から除去する。インサート 14 A の比較的長い斜め送り副刃により、斜め送り中にインサート 14 A が、比較的大きな切屑を除去することが可能であることが留意されるであろう。材料除去を切刃の比較的長い部分で実行することも留意されるであろう。より正確には、この動作は、第 6 の接触点 X 6 から第 1 斜め送り副刃 28 A 1 の直線部分 36 S 1 の端部、すなわち、4 2 D 1 で表される不連続点に延びる第 1 切刃 26 A の部分で実行される。

10

## 【 0 1 1 6 】

[00115] 図 4 D には、組立体 10 が前方向  $D_F$  に移動する、押し込み動作が示されている。このような運動中に、第 1 側部副刃 28 B 1、第 1 送り副刃 28 C 1、及び更には第 1 斜め送り副刃 28 A 1 の各々は、その下に材料が存在する場合に、被削材 9 2 から材料を除去することができる。比較的大きなインサート斜め送り角  $k_0$  及びインサートアプローチ角  $k_1$  は表面仕上げの質を低下させることがあるが、この質の低下は、斜め送り及び送り動作能力により相殺され得る。材料除去を切刃の比較的長い部分で実行することも留意されるであろう。より正確には、この動作は、第 1 側部副刃 28 B 1 の直線部分 38 S 1 の端部、すなわち、4 4 D 2 で表される不連続点から、第 1 斜め送り副刃 28 A 1 の直線部分 36 S 1 の端部、すなわち、4 2 D 1 で表される不連続点に延びる第 1 切刃 26 A の部分で実行することができる。

20

## 【 0 1 1 7 】

[00116] 上記の説明は、例示的な実施形態及び詳細を含むものであり、非例示的な実施形態及び詳細を本出願の特許請求の範囲から排除するものではない。

【 図 1 A 】

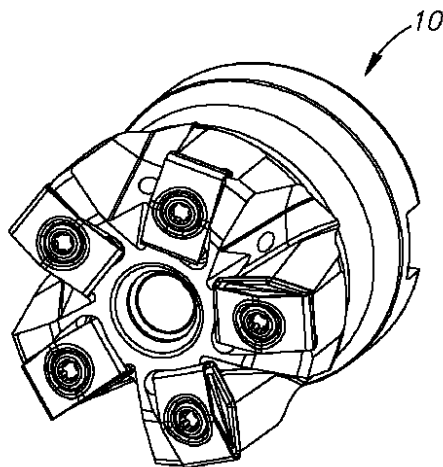


FIG.1A

【 図 1 B 】

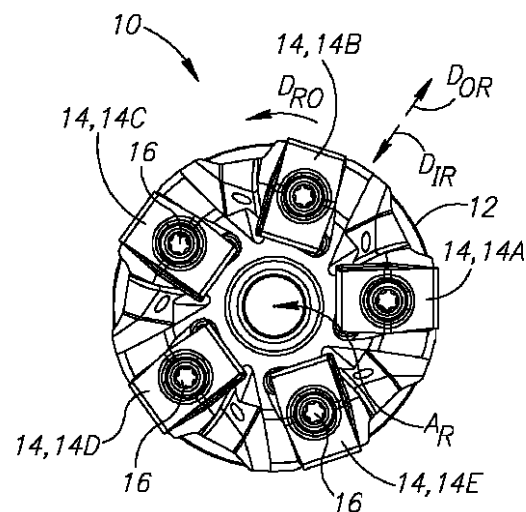


FIG.1B

【図 1 C】

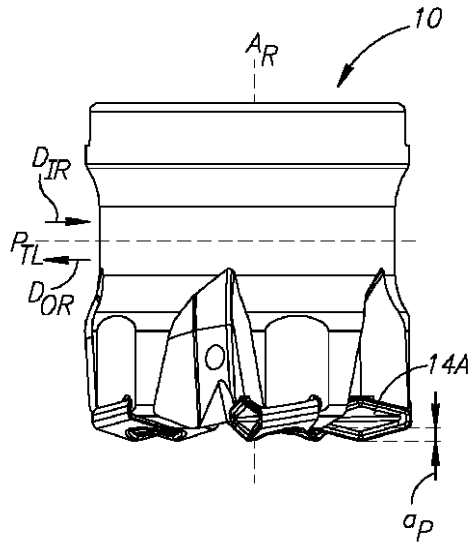


FIG.1C

【図 1 D】

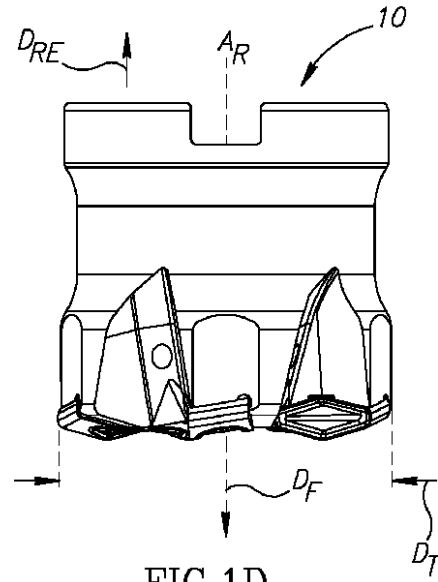


FIG.1D

【図 2 A】

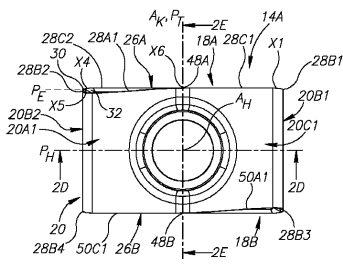


FIG.2A

【図 2 B】

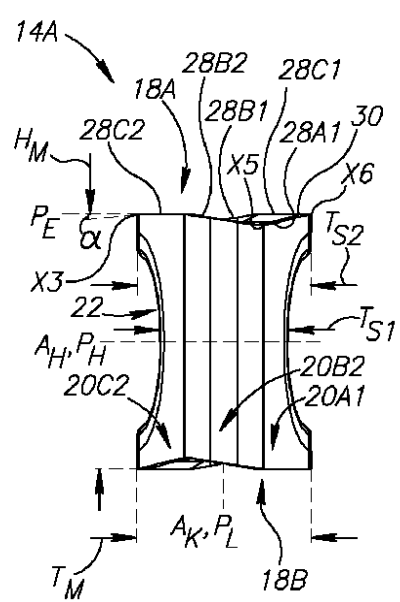


FIG.2B

【 図 2 C 】

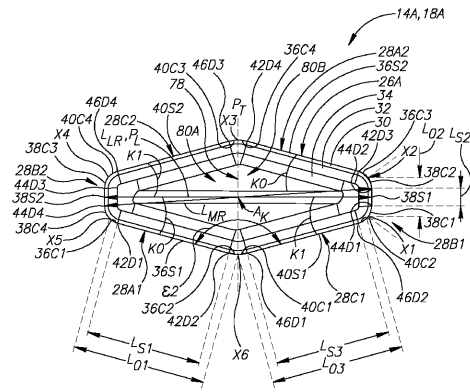


FIG.2C

【 図 2 D 】

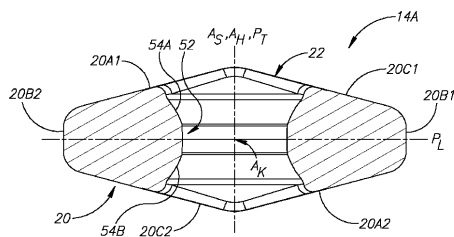


FIG.2D

【 図 2 E 】

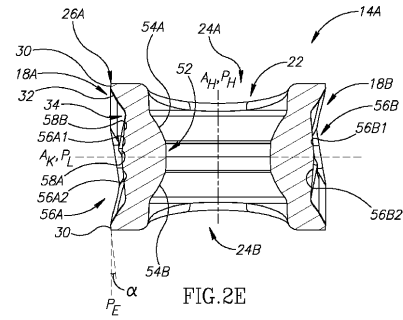


FIG.2E

【 図 3 A 】

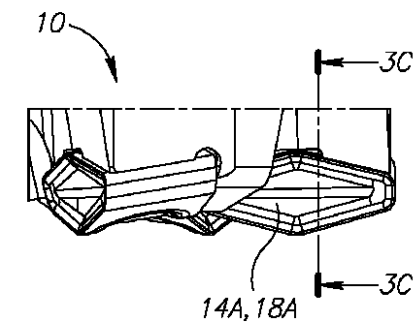


FIG.3A

【 図 3 B 】

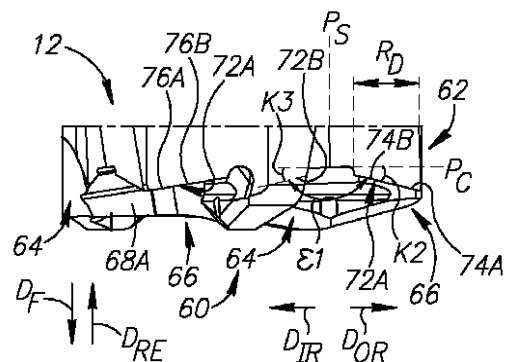


FIG.3B

【 図 3 D 】

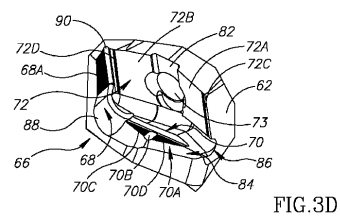


FIG.3D

【 図 4 A 】

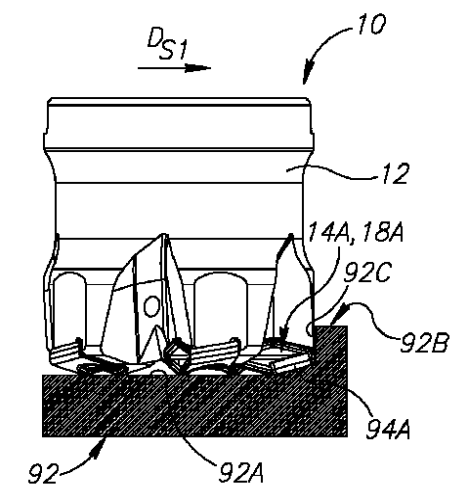


FIG.4A

【 図 3 C 】

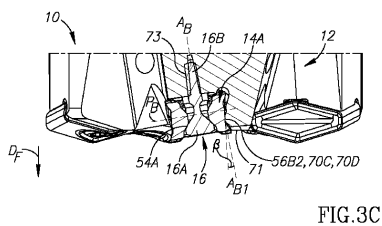


FIG.3C

【図 4 B】

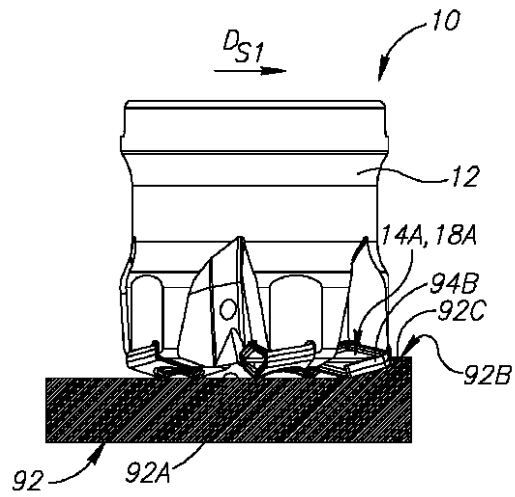


FIG.4B

【図 4 C】

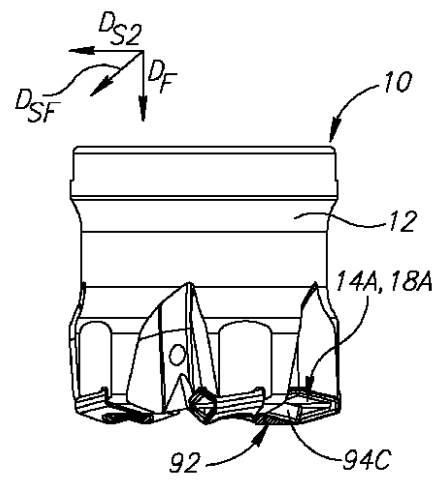


FIG.4C

【図 4 D】

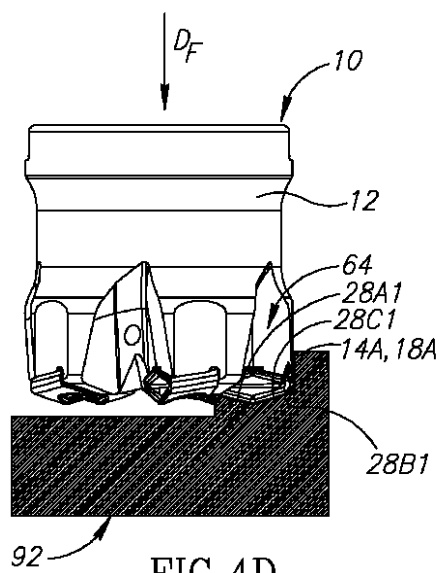


FIG.4D



---

フロントページの続き

(72)発明者 ダガン, ダニエル  
イスラエル国, ナハリヤ, 2 2 3 5 9, マーバ ストリート 1

審査官 山本 忠博

(56)参考文献 特開2 0 0 7 - 1 2 5 6 6 9 ( J P , A )  
国際公開第2 0 1 4 / 1 5 6 2 2 5 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)  
B 2 3 C 5 / 0 6 - 5 / 0 8 , 5 / 2 0