

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5451400号
(P5451400)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

B23C 5/20 (2006.01)
B23C 5/06 (2006.01)

F 1

B 23 C 5/20
B 23 C 5/06

A

請求項の数 38 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2009-545548 (P2009-545548)
 (86) (22) 出願日 平成19年12月7日 (2007.12.7)
 (65) 公表番号 特表2010-515591 (P2010-515591A)
 (43) 公表日 平成22年5月13日 (2010.5.13)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2007/086717
 (87) 國際公開番号 WO2008/088621
 (87) 國際公開日 平成20年7月24日 (2008.7.24)
 審査請求日 平成22年11月24日 (2010.11.24)
 (31) 優先権主張番号 60/885,053
 (32) 優先日 平成19年1月16日 (2007.1.16)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/743,803
 (32) 優先日 平成19年5月3日 (2007.5.3)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500566936
 ティーディーワイ・インダストリーズ・エルエルシー
 アメリカ合衆国ペンシルバニア州15222, ピッツバーグ, シックス・ピーピージー・プレイス 1000
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】切り刃インサート、工具ホルダ及びこれらに関連する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

概して平行四辺形の切り刃インサートであり、
 すくい切削面を備えている頂面と、
 底面と、

各々が前記頂面と交差している第一及び第二の主要なラジアル方向の逃げ面と、

各々が前記頂面と交差し且つ前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面と第二の主要なラジアル方向の逃げ面とを結合させている第一及び第二の小さいほうの軸線方向の逃げ面と、

前記頂面と前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた主切り刃と、

正のラジアル方向のすくい角を有する部分と負のラジアル方向のすくい角を有する部分とを備えている前記主切り刃の長さに沿った可変のラジアル方向のすくい角と、を含み、

前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面と第二の主要なラジアル方向の逃げ面とが、各々、少なくとも2つのラジアル方向の逃げ面を含んでおり、

前記第一の小さいほうの軸線方向の逃げ面と前記第二の小さいほうの軸線方向の逃げ面とが、各々、少なくとも2つの軸線方向の逃げ面を含んでおり、

前記ラジアル方向のすくい角は、前記主切り刃に対して直角な方向で測定したときに、前記底面に対して平行で且つ前記主切り刃と交差している頂面と、前記すくい切削面と、の間に形成されている、概して平行四辺形の切り刃インサート。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記主切り刃のラジアル方向のすくい角が、前記主切り刃に沿って正のラジアル方向のすくい角から負のラジアル方向のすくい角まで変化していることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

主コーナー刃先を更に含んでいることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記主コーナー刃先の近くの前記主切り刃のラジアル方向のすくい角が正であることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記ラジアル方向のすくい角が前記主切り刃に沿った少なくとも 1 つの点でゼロであることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記ラジアル方向のすくい角が、前記主切り刃に沿ったただ 1 つの点においてゼロであることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

正のラジアル方向のすくい角を有している前記主切り刃の部分の長さが、負のラジアル方向のすくい角を有している前記主切り刃の長さの少なくとも 3 倍長いことを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記頂面と第一の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた切り刃と、

前記頂面と第二の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた切り刃と、を更に備え、

各切り刃が、当該切り刃の長さに沿って可変のラジアル方向のすくい角を含んでおり、前記主切り刃は、正のラジアル方向のすくい角を有している部分と、負のラジアル方向のすくい角を有している部分とを含んでいる、ことを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

2 つの副切れ刃であり、各々が、少なくとも第一の部分と第二の部分とを含み、前記第一の部分が前記底面に対して平行な小面端縁を含んでおり、前記第二の部分が前記第一の部分の小面端縁に対してある角度をなしている前記 2 つの副切れ刃、

を更に備えていることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

2 つの主コーナー刃先と 2 つの小コーナー刃先とを更に備え、主コーナー刃先の各々と小コーナー刃先の各々とは、主切り刃と副切れ刃とを結合させており、前記主コーナー刃先の各々がゆるやかに湾曲した刃先及び先端が切られた形状の刃先のうちの一方であることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記少なくとも 1 つのラジアル方向の逃げ面が切欠き部を含んでいることを特徴とする

10

20

30

40

50

概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 1 2】

請求項 1 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記少なくとも 1 つのラジアル方向の逃げ面が、ラジアル方向の逃げ面全体を横切って延びている切欠き部を含んでいることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 1 3】

請求項 1 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

少なくとも 1 つの軸線方向の逃げ面が切欠き部を含んでいることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

少なくとも 1 つの軸線方向の逃げ面が、軸線方向の逃げ面の少なくとも一部分を横切って延びている切欠き部を含んでいることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 1 5】

外周切削工具であり、

少なくとも 1 つのインサートポケットを備えている工具ホルダと、

主切り刃を備えている概して平行四辺形の切り刃インサートであって、前記工具ホルダのインサートポケット内に配置されていて、主切り刃の中間点が前記工具ホルダの回転軸線を有する主要なラジアル平面内に配置されるように位置決めされており、前記インサートポケットの底面を含む支持面が、前記工具ホルダの回転軸線を有している二次ラジアル平面に直角であり且つ前記主要なラジアル平面と直角であり、

20

前記概して平行四辺形の切り刃インサートが、

すくい切削面を備えている頂面と、

底面と、

各々が前記頂面と交差している第一及び第二の主要なラジアル方向の逃げ面と、

各々が前記頂面と交差し且つ前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面と第二の主要なラジアル方向の逃げ面とを結合させている第一及び第二の小さいほうの軸線方向の逃げ面と、

30

前記頂面と前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた主切り刃と、

正のラジアル方向のすくい角を有する部分と負のラジアル方向のすくい角を有する部分とを備えている前記主切り刃の長さに沿った可変のラジアル方向のすくい角と、を含んでおり、

前記ラジアル方向のすくい角は、前記主切り刃に対して直角な方向で測定したときに、前記底面に対して平行で且つ前記主切り刃と交差している頂面と、前記すくい切削面と、の間に形成されている、ことを特徴とする外周切削工具。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の外周切削工具であり、

40

前記主切り刃のラジアル方向のすくい角は、当該主切り刃に沿って正のラジアル方向のすくい角から負のラジアル方向のすくい角まで変化することを特徴とする外周切削工具。

【請求項 1 7】

請求項 1 5 に記載の外周切削工具であり、

前記概して平行四辺形の切り刃インサートが主切り刃を備えていることを特徴とする外周切削工具。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の外周切削工具であり、

前記主コーナー刃先の近くの主切り刃のラジアル方向のすくい角が正であることを特徴とする外周切削工具。

50

【請求項 19】

請求項 16 に記載の外周切削工具であり、

ラジアル方向のすくい角が正である前記主切り刃の部分の長さが、ラジアル方向のすくい角が負である主切り刃の部分の長さの少なくとも 3 倍長いことを特徴とする外周切削工具。

【請求項 20】

請求項 15 に記載の外周切削工具であり、

前記平行四辺形の切り刃インサートが、

前記頂面と前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた切り刃と、

前記頂面と前記第二の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた切り刃と、を備え、

前記切り刃の各々が、前記切り刃の長さに沿って可変のラジアル方向のすくい角を有しており、前記切り刃の各々が、ラジアル方向のすくい角が正である部分と、ラジアル方向のすくい角が負である部分とを含んでいることを特徴とする外周切削工具。

【請求項 21】

主切り刃を備えている概して平行四辺形の切り刃インサートを、外周切削工具の工具ホルダ内のインサートポケット内に位置決めする方法であり、

前記主切り刃の中間点が前記工具ホルダの回軸線を有している主要なラジアル方向平面内に配置されており、前記インサートポケットの底面を含む支持面が、前記工具ホルダの回軸線を有している二次ラジアル方向平面に直角であり且つ前記主要なラジアル方向平面に直角であるように、前記インサートポケット内に前記切り刃インサートを位置決めすることを含んでおり、

前記概して平行四辺形の切り刃インサートが、

すくい切削面を備えている頂面と、

底面と、

各々が前記頂面と交差している第一及び第二の主要なラジアル方向の逃げ面と、

各々が前記頂面と交差し且つ前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面と第二の主要なラジアル方向の逃げ面とを結合させている第一及び第二の小さいほうの軸線方向の逃げ面と、

前記頂面と前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた主切り刃と、

正のラジアル方向のすくい角を有する部分と負のラジアル方向のすくい角を有する部分とを備えている前記主切り刃の長さに沿った可変のラジアル方向のすくい角と、を含んでおり、

前記ラジアル方向のすくい角は、前記主切り刃に対して直角な方向で測定したときに、前記底面に対して平行で且つ前記主切り刃と交差している頂面と、前記すくい切削面と、の間に形成されている、ことを特徴とする方法。

【請求項 22】

請求項 21 に記載の方法であり、

前記主切り刃のラジアル方向のすくい角が、前記主切り刃に沿って、正のラジアル方向のすくい角から負のラジアル方向のすくい角まで変化していることを特徴とする方法。

【請求項 23】

請求項 21 に記載の方法であり、

前記概して平行四辺形の切り刃インサートが主コーナー刃先を備えていることを特徴とする方法。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の方法であり、

前記主コーナー刃先の近くの前記主切り刃のラジアルすくい角が正であることを特徴とする方法。

10

20

30

40

50

【請求項 25】

請求項 21 に記載の方法であり、

前記ラジアルすくい角が正である前記主切り刃の部分の長さが、前記ラジアルすくい角が負である主切り刃の部分の長さの少なくとも 3 倍であることを特徴とする方法。

【請求項 26】

概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

すくい切削面を備えている頂面と、

底面と、

各々が前記頂面と交差している第一及び第二の主要なラジアル方向の逃げ面と、

各々が前記頂面と交差し且つ前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面と第二の主要なラジアル方向の逃げ面とを結合させている第一及び第二の小さいほうの軸線方向の逃げ面と、

前記頂面と前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた主切り刃と、

正のラジアル方向のすくい角を有する部分と負のラジアル方向のすくい角を有する部分とを備えている前記主切り刃の長さに沿って可変のラジアル方向のすくい角と、

前記頂面と前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた切り刃と、

前記頂面と前記第二の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた切り刃と、を備え、

前記各切り刃は、該切り刃の長さに沿った可変のラジアル方向のすくい角を有しており、前記主要な切り刃は、正のラジアル方向のすくい角を有している部分と負のラジアル方向のすくい角を有している部分とを含んでおり、

前記ラジアル方向のすくい角は、前記主切り刃に対して直角な方向で測定したときに、前記底面に対して平行で且つ前記主切り刃と交差している頂面と、前記すくい切削面と、の間に形成されており、

更に、各々が少なくとも第一の部分と第二の部分とを含んでいる 2 つの副切り刃であって、前記第一の部分が前記底面に平行な小面端縁と前記第一の部分の小面端縁に対してある角度をなしている第二の部分とを含んでいる前記 2 つの副切れ刃を含んでいる、概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 27】

請求項 26 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記主切り刃のラジアル方向のすくい角が、前記主切り刃に沿って正のラジアル方向のすくい角から負のラジアル方向のすくい角まで変化していることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 28】

請求項 26 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

主コーナー刃先を更に含んでいることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 29】

請求項 28 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記主コーナー刃先の近くの前記主切り刃のラジアル方向のすくい角が正であることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 30】

請求項 29 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記ラジアル方向のすくい角が前記主切り刃に沿った少なくとも 1 つの点でゼロであることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 31】

請求項 30 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記ラジアル方向のすくい角が、前記主切り刃に沿ったただ 1 つの点においてゼロであ

10

20

30

40

50

ることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 3 2】

請求項 2 6 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

正のラジアル方向のすくい角を有している前記主切り刃の部分の長さが、負のラジアル方向のすくい角を有している前記主切り刃の長さの少なくとも 3 倍長いことを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 3 3】

請求項 2 6 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

2 つの主コーナー刃先と 2 つの小コーナー刃先とを更に備え、主コーナー刃先の各々と小コーナー刃先の各々とは、主切り刃と副切れ刃とを結合させており、前記主コーナー刃先の各々がゆるやかに湾曲した刃先及び先端が切られた形状の刃先のうちの一方であることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 3 4】

請求項 2 6 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面と第二の主要なラジアル方向の逃げ面とが、各々、少なくとも 2 つのラジアル方向の逃げ面を含んでおり、

前記第一の小さいほうの軸線方向の逃げ面と前記第二の小さいほうの軸線方向の逃げ面とが、各々、少なくとも 2 つの軸線方向の逃げ面を含んでいる、概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 3 5】

請求項 2 6 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記少なくとも 1 つのラジアル方向の逃げ面が切欠き部を含んでいることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 3 6】

請求項 2 6 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

前記少なくとも 1 つのラジアル方向の逃げ面が、ラジアル方向の逃げ面全体を横切って延びている切欠き部を含んでいることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 3 7】

請求項 2 6 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

少なくとも 1 つの軸線方向の逃げ面が切欠き部を含んでいることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【請求項 3 8】

請求項 3 7 に記載の概して平行四辺形の切り刃インサートであり、

少なくとも 1 つの軸線方向の逃げ面が、軸線方向の逃げ面の少なくとも一部分を横切って延びている切欠き部を含んでいることを特徴とする概して平行四辺形の切り刃インサート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、切り刃インサート及び交換可能であり且つ割り送り可能な切り刃インサートのための工具ホルダに関する。一つの非限定的な実施形態においては、本開示による切り刃インサートは、特に、加工が困難な材料を機械加工するための外周回転フライス加工用途において特に有用である。

【関連出願】

【0 0 0 2】

本願は、2007年1月16日に出願された同時係属中の米国仮特許出願第 60 / 885,053 号に基づく 35 U.S.C 第 119 条 (e) による優先権を主張している。

【背景技術】

【0 0 0 3】

10

20

30

40

50

切り刃インサートは、外周回転フライス加工用途、特に、加工が難しい材料を機械加工するときに限られた作動寿命を有する。機械加工が難しい材料としては、例えば、チタン及びチタン合金、ニッケル及びニッケル合金、超合金並びにある種の貴金属のような特殊金属がある。軸線方向切削面及びラジアル方向切削面の両方に正のすくい面の幾何学的構造を含む切り刃インサートは、一般的に、割り送り機能を有する外周回転工具ホルダの使用を含むフライス加工作業において採用される。動作が確実なインサートの切削幾何学的構造は、切削力を弱くし且つ結果的には力の消費を少なくして比較的効率の良いフライス加工動作をもたらす。更に、典型的には外周回転フライス加工において使用される当該切り刃インサートは、一般的には、平行四辺形形状（すなわち、各々が、インサートの頂面の上方から見たときに、概して平行四辺形の輪郭を有している）であり、2つの長い辺が2つの主切り刃を形成しており、2つの短い辺が2つの副切れ刃を形成している。これらのタイプの切り刃インサートは、矩形形状の切り刃インサートほど強くはないけれども、比較的深い切削深さ機能を提供することによって、比較的効率の良い機械加工を提供する。

【0004】

ヨーロッパ特許0 239045号は、一定の正のラジアル方向すくい角及び主切り刃に沿った一定の逃げ角を有する平行四辺形形状の切り刃インサートを提供している（特許文献1）。

【0005】

米国特許第5,071,292号は、連続的な湾曲したラジアル方向の切削面とラジアル方向の逃げ面とを有し、ラジアル方向のすくい角とラジアル方向の逃げ角との両方が、組み合わせられたカッター又は工具ホルダに対して、主切り刃に沿ってほぼ同じ状態のままである（特許文献2）。

【0006】

米国特許第5,052,863号は、工具ホルダ内に主切り刃に沿った比較的大きな正のラジアル方向の逃げ角を有する平行四辺形の切り刃インサートを確実に配置する方法を提供している（特許文献3）。当該方法は、比較的大きなラジアル方向の逃げ角を有する平行四辺形の切り刃インサートを使用しているときに、比較的大きな支持されていない張り出し部に伴う強度に関する問題を解決するために、小さいほうのラジアル方向の逃げ角を有しているインサートを収容するように設計された工具ホルダを適合させることを含んでいる。

【0007】

米国特許第5,388,932号は、角度を付けられた面取り部が、主切り刃に沿って正のラジアル方向のすくい角を維持しつつ、主コーナー刃先における切り刃強度を高める平行四辺形の切り刃インサートの高くされたコーナー刃先の角度が付けられた面取り部を記載している（特許文献4）。

【0008】

米国特許第6,142,716号にもまた、正のラジアル方向のすくい角が記載されているが、これは更に、工具ホルダ内の切り刃インサートの比較的厳密な配置を可能にする凹部を主切削面に含んでおり、切り刃インサートを製造する際の材料の使用が比較的少ないことを記載している（特許文献5）。

【0009】

新しい又は改良された平行四辺形の切り刃インサートを開発するための工業的な努力は、弱い切削力、少ない動力消費、強い切り刃強度及び長い工具寿命を達成することを目的としてなされて来た。幾何学的設計の観点から、正の又は正で且つ一定の主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角を維持することは、これらの努力の基本的な目的であった。

【0010】

組み合わせられる工具ホルダ内への当該切り刃インサートの位置決めもまた、切削力を弱め且つ切り刃強度を高めるという目的を達成することに寄与することができる。上記したものと含む平行四辺形の切り刃インサートに関する公知の特許公報及び公開された文献

10

20

30

40

50

は、切り刃インサートの幾何学的構造と当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダ内における切り刃インサートの位置との間の定量的な相対関係を認識していない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】ヨーロッパ特許0 239 045号

【特許文献2】米国特許第5,071,292号

【特許文献3】米国特許第5,052,863号

【特許文献4】米国特許第5,388,932号

【特許文献5】米国特許第6,142,716号

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

従って、改良された平行四辺形の切り刃インサート及び複数の切り刃インサートを含むフライス加工切削工具装置の必要性及び加工が困難な材料を機械加工するための比較的効率が良く且つ比較的効果的な方法の必要性がある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の一つの限定的な特徴に従って、概して平行四辺形の切り刃インサートが提供される。当該切り刃インサートは、頂面と、第一及び第二の主要なラジアル方向逃げ面（各々が頂面と交差している）と、第一及び第二の小さいほうの軸線方向の逃げ面（各々が前記頂面と交差しており且つ前記第一及び第二の主要なラジアル方向の逃げ面を結合している）と、前記の頂面と前記第一の主要なラジアル方向逃げ面との交差位置に設けられた主切り刃と、を備えている。一つの非限定的な実施形態においては、主切り刃は、正のラジアル方向のすくい角を有している部分と負のラジアル方向のすくい角を有している部分とを備えている可変のラジアル方向すくい角を含んでいる。

20

【0014】

本発明の別の非限定的な特徴に従って、少なくとも1つのインサートポケットを有している工具ホルダを備えている外周切削工具が提供される。前記工具ホルダの少なくとも1つのインサートポケット内には、切削インサートの主切り刃の中間点が、工具ホルダの回転軸線を有しているラジアル方向面内に配置されるように切り刃インサートが配置されており、インサートポケットの底面を含む支持面は二次的なラジアル方向面に直角である。当該二次的なラジアル方向面は、工具ホルダの回転軸線を含んでおり且つ主要なラジアル方向面に直角である。

30

【0015】

本発明の更に別の非限定的な特徴に従って、外周切削工具の工具ホルダのインサートポケット内に、主切り刃を含んでいる切り刃インサートを位置決めするための方法が提供される。当該方法は、主切り刃の中間点が、工具ホルダの回転軸線を含む主要なラジアル方向面内に配置されるように、切り刃インサートをインサートポケット内に配置することを含み、インサートポケットの底面を含む支持面は、工具ホルダの回転軸線を含む二次的な方向面に対して直角であり且つ主要なラジアル方向面に直角である。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

本発明によるある種の非限定的な実施形態は、以下の添付図面を参考にすることによって理解されるであろう。

【図1】図1は、切り刃インサートのある種の基本的な部材を示している平行四辺形の切り刃インサートの簡素化された頂面図である。

【図2】図2は、ある種の基本的な部材を示している平行四辺形の切り刃インサートの種々の簡素化された図である。

【図3a】図3aは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実

50

施形態の特徴を示している図である。

【図3b】図3bは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態の特徴を示している図である。

【図3c】図3cは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態の特徴を示している図である。

【図3d】図3dは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態の特徴を示している図である。

【図4a】図4aは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び小切り刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

10

【図4b】図4bは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び小切り刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

【図4c】図4cは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び小切り刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

【図4d】図4dは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び小切り刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

【図4e】図4eは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び小切り刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

20

【図4f】図4fは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び小切り刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

【図5】図5は、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの付加的な非限定的な実施形態を示しており、小面の端縁に接している主コーナー刃先の曲線は、図3に示されている平行四辺形の切り刃インサートのコーナー刃先の曲線と異なっており、当該主コーナー刃先は小面端縁によって先端が切り取られている。

【図6】図6は、7つの同一の平行四辺形の切り刃インサートと、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとを含んでいる本発明によるフライス加工工具装置の非限定的な実施形態の図である。

30

【図7a】図7aは、7つの同一の平行四辺形の切り刃インサートと、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとを含んでいる本発明によるフライス加工工具装置の非限定的な実施形態の側面図である。

【図7b】図7bは、7つの同一の平行四辺形の切り刃インサートと、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとを含んでいる本発明によるフライス加工工具装置の非限定的な実施形態の前面図である。

【図8】図8は、7つの同一の平行四辺形の切り刃インサートと、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとを備えた本発明のフライス加工工具装置のための7つの同一の平行四辺形の切り刃インサート及び当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダを含んでいる本発明によるフライス加工工具装置の非限定的な実施形態の一つの切り刃インサートの拡大前面図である。

40

【図9】図9は、7つの同一の平行四辺形の切り刃インサートと、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとを含んでいる本発明によるフライス加工工具装置の非限定的な実施形態の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明によるある種の非限定的な実施形態は、以下の添付図面を参考にすることによって理解されるであろう。

50

【図1】図1は、切り刃インサートのある種の基本的な部材を示している平行四辺形の切り刃インサートの簡素化された頂面図である。

【図2】図2は、ある種の基本的な部材を示している平行四辺形の切り刃インサートの種々の簡素化された図である。

【図3a】図3aは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態の特徴を示している図である。

【図3b】図3bは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態の特徴を示している図である。

【図3c】図3cは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態の特徴を示している図である。

【図3d】図3dは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態の特徴を示している図である。

【図4a】図4aは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び副切れ刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

【図4b】図4bは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び副切れ刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

【図4c】図4cは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び副切れ刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

【図4d】図4dは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び副切れ刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

【図4e】図4eは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び副切れ刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

【図4f】図4fは、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態のための主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角及び副切れ刃インサートに沿った軸線方向のすくい角のパターンを示している種々の図である。

【図5】図5は、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの付加的な非限定的な実施形態を示しており、小面の端縁に接している主コーナー刃先の曲線は、図3に示されている平行四辺形の切り刃インサートのコーナー刃先の曲線と異なっており、当該主コーナー刃先は小面端縁によって先端が切り取られている。

【図6】図6は、7つの同一の平行四辺形の切り刃インサートと、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとを含んでいる本発明によるフライス加工工具装置の非限定的な実施形態の図である。

【図7a】図7aは、7つの同一の平行四辺形の切り刃インサートと、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとを含んでいる本発明によるフライス加工工具装置の非限定的な実施形態の側面図である。

【図7b】図7bは、7つの同一の平行四辺形の切り刃インサートと、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとを含んでいる本発明によるフライス加工工具装置の非限定的な実施形態の前面図である。

【図8】図8は、7つの同一の平行四辺形の切り刃インサートと、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとを備えた本発明のフライス加工工具装置のための7つの同一の平行四辺形の切り刃インサート及び当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダを含んでいる本発明によるフライス加工工具装置の非限定的な実施形態の一つの切り刃インサートの拡大前面図である。

【図9】図9は、7つの同一の平行四辺形の切り刃インサートと、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとを含んでいる本発明によるフライス加工工具装置の非限

10

20

30

40

50

定的な実施形態の拡大断面図である。

【0018】

当該非限定的な実施形態の説明及び実施形態以外の又は別の方法で指示されている特許請求の範囲に示された構成要素及び製品の量又は特性、処理状態等を表す全ての符号は、全ての例において“約”という用語によって修正ができるものと理解されるべきである。従って、そうではないと明示されない限り、以下の説明及び添付の特許請求の範囲に記載されている如何なる符号も、本発明による装置及び方法において得ることが求められている所望の特性に応じて変えてても良い近似符号である。少なくとも且つ特許請求の範囲の等価物の原則の適用を制限するものとしてではなく、各符号によるパラメータは、少なくとも、報告された重大な数字を参考にして及び通常の四捨五入技術を適用することによって推測されるべきである。

10

【0019】

本明細書に参考として全体的に又は部分的に組み入れられるべきであると言及されている如何なる特許、刊行物又はその他の開示資料も、当該組み入れられた資料が本明細書に記載されている現存の定義、記述又はその他の開示と矛盾しない程度でのみ当該明細書に組み入れられている。従って、必要な程度でここに記載されている開示は、参考のために組み入れられている如何なる矛盾する資料とも取って代わることができる。本明細書に参考として組み入れられているが、ここに記載されている現存の定義、記述又はその他の開示資料と矛盾すると言及されている如何なる資料又はその一部分も、組み入れられた資料と現存する開示資料との間に矛盾が生じない程度で組み入れられているだけである。

20

【0020】

切削工具の寿命は、機械加工が難しい材料、特に、特殊金属のための効率の良い外周回転フライス加工用途における重要なファクタとなる。平行四辺形の切り刃インサートは、典型的には、矩形の切り刃インサートと比較して比較的長い主切り刃によって得られる比較的深い切削深さにより、外周回転フライス加工において使用される。しかしながら、比較的長い主切り刃は、切り刃インサート上の負荷を増大させる。加工が難しい材料の機械加工を含む用途のための効率の良い動作が確実な切削作用を提供しつつ切り刃の負荷の増大という問題を効率良く解決するためには、平行四辺形の切り刃インサートと当該切り刃インサートと組み合わせられた工具ホルダとを含む切削工具装置の改良された設計の必要性がある。

30

【0021】

本発明によるある種の非限定的な実施形態は、ほぼ平行四辺形の切り刃インサートを含んでおり、当該切り刃インサートは、頂面と、各々が当該頂面と交差している第一及び第二の主要なラジアル方向の逃げ面と、各々が前記頂面と交差し且前記第一と第二の主要なラジアル方向の逃げ面を結合させている第一及び第二の小さいほうの軸線方向の逃げ面と、前記頂面と前記第一の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に設けられた主切り刃と、を備えている。ある種の非限定的な実施形態は更に、正のラジアル方向のすくい角を有している部分と負のラジアル方向のすくい角を有している部分とを含んでいる主切り刃の長さに沿って可変のラジアル方向のすくい角を含んでいる。切り刃インサートの可変のラジアル方向のすくい角は、正のラジアル方向のすくい角から負のラジアル方向のすくい角まで好ましくは徐々に変化する。ある種の実施形態においては、主切り刃コーナーの近くのラジアル方向のすくい角は正であり、副切れ刃コーナーの近くのラジアル方向のすくい角は負であるという結果となる。このような設計は、切り刃全体を横切って正のラジアル方向のすくい角を有している平行四辺形の切り刃インサートよりも長い作動寿命を有する比較的強い切り刃を提供する。

40

【0022】

本発明による平行四辺形の切り刃インサートのある種の非限定的な実施形態は、主コーナー刃先を含んでいる。主コーナー刃先は、切り刃インサートによる積極的な切削作用の重要な部分を提供する。ある種の非限定的な実施形態においては、正のラジアル方向のすくい角を有している主切り刃の一部分は、負のラジアル方向のすくい角を有している主切

50

り刃の部分よりも長い。またある種の非限定的な実施形態においては、正のラジアル方向のすくい角を有している主切り刃の部分は、負のラジアル方向のすくい角を有している主切り刃の部分の少なくとも3倍の長さである。更に他の非限定的な実施形態においては、正のラジアル方向のすくい角を有している主切り刃の部分は、負のラジアル方向のすくい角を有している主切り刃の部分の少なくとも7倍の長さである。本発明による非限定的な切り刃インサートの実施形態は、ラジアル方向のすくい角がゼロである少なくとも一つの部分を含んでおり、すくい角がゼロである点のうちの一つは、正のラジアル方向のすくい角を有している主切り刃の部分と負のラジアル方向のすくい角を有する主切り刃の部分との間にある。

【0023】

10

平行四辺形の切り刃は、典型的には、割り送りが可能であり且つ頂面と第一の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に第一の主切り刃を備え、頂面と第二の主要なラジアル方向の逃げ面との交差位置に第二の切り刃を備えている。本発明によるある種の非限定的な実施形態においては、各切り刃は、当該切り刃の長さに沿って、正のラジアル方向のすくい角を有する部分と、負のラジアル方向のすくい角を有する部分とを含んでいる可変のラジアル方向のすくい角を含んでいる。

【0024】

図1及び2は、幾つかの基本的な部分を示している平行四辺形の切り刃インサートの簡素化された図である。図1は、切り刃インサート1を工具ホルダに固定するための中心穴2と、頂面3（平行四辺形の切り刃インサートの頂面は、平らな面、角度が付けられた平らな面又は湾曲した面を含んでいても良い）、2つの主切り刃4a及び4b、2つの副切れ刃5a及び5b、2つの主コーナー刃先6a及び6b並びに2つの小コーナー刃先7a及び7bを含んでいる平行四辺形の切り刃インサート1の頂面図である。

20

【0025】

図2は、別の平行四辺形の切り刃インサート8の実施形態の種々の簡素化された一連の図である。平行四辺形の切り刃インサート8は、（機械加工中の削り屑の流れ／切り屑の破壊を促進するためのチップブレーカとして機能する）すくい切削面10を有している頂面9と、2つの主コーナー刃先12a及び12bと、2つの主切り刃13a及び13bと、2つの小コーナー刃先14a及び14bと、2つの副切れ刃15a及び15bと、2つの主切り刃13a及び13bの下方の2つのラジアル方向の逃げ面16a及び16bと、2つの副切れ刃15a及び15bの下方の2つの軸線方向の逃げ面17a及び17bと、主コーナー刃先12a及び12bの下方の2つの円錐形の逃げ面18a及び18bと、小コーナー刃先14a及び14bの下方の2つの円錐形の逃げ面19a及び19bとを備えている。図2の断面A-Aにおいては、ラジアル方向の逃げ角_{Rc}は、切り刃インサートの中心軸線20と、ラジアル方向の逃げ面16a（又は16b）との間に形成されている。ラジアル方向のすくい角_{RR}は、頂部の平らな面（底面に平行であり且つ切り刃と交差している）とすくい切削面10との間に形成されている。図2の断面B-Bにおいては、軸線方向の逃げ角_{Ac}は、切り刃インサートの中心軸線20と軸線方向の逃げ面17a（又は17b）との間に形成されており、軸線方向のすくい角_{AR}は、頂部の平らな面とすくい切削面10との間に形成されている。

30

【0026】

40

典型的な平行四辺形の切り刃インサートは、図1及び2（明確化のためにある種の基本的な部分のみを詳細性に欠ける形態で示している）に示されているものよりも遙かに複雑化されている。

【0027】

図3は、本発明による平行四辺形の切り刃インサート27の非限定的な実施形態の幾つかの更に詳細な特徴を示している一連の図であり、チップブレーカ29を備えている頂面28と、底面30と、中心穴31とを有している。切り刃インサート27は、2つのラジアル方向の主切り刃32a及び32b（この実施形態においては、比較的大きな半径を有している湾曲した切り刃である）と、2つの主コーナー刃先33a及び33bと、2つの

50

小コーナー刃先 3 4 a 及び 3 4 b と、2 つの副切れ刃（各々が、2 つの部分すなわち主コーナー刃先 3 3 a（又は 3 3 b）に結合している第一の部分 3 5 a（又は 3 5 b）と、小コーナー刃先 3 4 a（又は 3 4 b）に結合している第二の部分 3 6 a（又は 3 6 b）と）を含んでいる。特に、小さいほうのラジアル方向の切り刃 3 5 a（又は 3 5 b）の第一の部分すなわち小面端縁は、底面 3 0 に平行な線としても良い。副切れ刃の第二の部分 3 6 a（又は 3 6 b）は、小面端縁 3 5 a（又は 3 5 b）に対してある角度をなしており且つ材料を切削する際に通常関与しない。主コーナー刃先 3 3 a 及び 3 3 b は、切り刃インサート 2 7 の実施形態の最も高い位置にあり、一方、小コーナー刃先 3 4 a 及び 3 4 b は、図 3 b に示されている面から見たときに最も低い位置にある。このような実施形態においては、主切り刃 3 2 a、3 2 b 及び副切れ刃の第二の部分 3 6 a、3 6 b は、切り刃インサート 2 7 の底面 3 0 に平行ではない。 10

【 0 0 2 8 】

切り刃インサート 2 7 の有効な切削長さは、図 3 b に示されている長さ（ L_E ）として規定されており、この長さは、副切れ刃又は小面端縁の第一の部分 3 5 a（又は 3 5 b）から主切り刃 3 2 a（又は 3 2 b）と小コーナー刃先 3 4 a（又は 3 4 b）との間の交差位置まで、主切り刃 3 2 a（又は 3 2 b）に平行に測定した長さである。 L_E は、工具ホルダ上に載置されたときの平行四辺形の切り刃インサートからの最大深さを決定する。

【 0 0 2 9 】

切り刃インサート 2 7 は、頂面 2 8 において切り刃の各々の下方に多数（すなわち、少なくとも 2 つ）の逃げ面を有している。特に、副切れ刃の第一の部分（3 5 a 又は 3 5 b）の下方の第一の軸線方向の逃げ面 4 1 又は小面は、外周回転フライス加工動作における加工材料の表面仕上げを改良するワイパー接触部として機能する（図 3 c 参照）。上方の第二の軸線方向の逃げ面 4 2（下を参照）は、副切れ刃（3 6 a 又は 3 6 b）の第二の部分の右下方に形成されている。 20

【 0 0 3 0 】

図 3 b、3 c 及び 3 d に示されているように、本発明の平行四辺形の切り刃インサートの一つの非限定的な実施形態は、第二の軸線方向の逃げ面全体を横切って延び且つ当該逃げ面を上方の第二の軸線方向の逃げ面 4 2 と下方の第二の軸線方向の逃げ面 4 5 とに分割している切り欠き部 4 3 を備えている。切り欠き部 4 3 は、底面 3 0 に対して角度 A を形成していても良い。角度 A は、図 3 c に示されている実施形態においては 0°（すなわち、切り欠き部 4 3 は底面 3 0 に対して平行である）であるが、ある種の実施形態においては 20 度以下とすることができます。当該切り欠き部はまた、角度 B で第二の軸線方向の逃げ面内に溝が掘られており（図 3 d の断面図参照）、角度 B は、底面 3 0 に対して例えば 90° ~ 105° の範囲内である。切り欠き部 4 3 の機能は、切り刃インサート 2 7 が工具ホルダ上のポケットの内側へ滑り込むのを防止することである。軸線方向の逃げ面 4 6 及び 4 7 は、工具ホルダ内切り刃インサート 2 7 のための付加的な逃げを提供する。 30

【 0 0 3 1 】

図 3 b に示されている切り刃インサート 2 7 の実施形態の主面上には、多数のラジアル方向の逃げ面、すなわち、主切り刃に対する切削逃げ角を提供する上方のラジアル方向の逃げ面 5 1 と、工具ホルダ上の切り刃インサートのための載置支持面である下方のラジアル方向逃げ面 5 2 と、工具ホルダ内に切り刃インサート 2 7 を載置させる付加的な逃げを提供するラジアル方向の逃げ面 5 3 及び 5 4 とが設けられている。切り刃インサート 2 7 はまた、上方のラジアル方向逃げ面 5 1 と下方のラジアル方向逃げ面 5 2 との間の分離部として機能する切り刃インサートの主面全体を横切る切り欠き部 5 5 をも備えている。切り欠き部 5 5 は、切り欠き部 4 3 と似て、例えば、三角形若しくはあり継ぎ形状のような角ばった形状を有していても良く又は湾曲壁を有し且つ半円状の溝のような形状としても良い。 40

【 0 0 3 2 】

切り刃インサート 2 7 として示されている実施形態のもう一つ別の特徴が、図 4 b ~ 4 f の種々の断面図で示されており、当該実施形態においては、主切り刃 6 1 a（又は 6 1 b）に沿ったラジアル方向のすくい角（ γ_{RR} ）は、主コーナー刃先 6 2 a（又は 6 2 b） 50

)の近くの正から、小コーナー刃先 6 3 a (又は 6 3 b) の近くの負まで変化している。2つの凹状面 6 4 a 及び 6 4 b が、各々、小コーナー刃先 6 3 a 及び 6 3 b の近くに形成されている。凹状面 6 4 a (又は 6 4 b) は、切り刃インサート 27 のチップブレーカ 29 を備えた頂面 28 上に形成されており且つ主切り刃 6 1 a (又は 6 1 b) と交差しており、当該凹状面 6 4 a (又は 6 4 b) は、この実施形態においては、比較的大きな半径の湾曲した切り刃である。各々の主切り刃に沿ったある位置典型的には凹状部分 6 4 a 又は 6 4 b において、すくい角はゼロであろう。切り刃の全長に沿って可変のラジアル方向のすくい角を含んでいる本発明による切り刃インサートのある種の非限定的な実施形態は、すくい角がゼロである箇所を含んでいないであろう。すくい角がゼロである位置を含んでいるこれらの実施形態に対しては、小コーナー刃先からすくい角がゼロである位置まで切り刃インサートの頂面図面内で測定した距離が規定されている。一つの実施形態における距離 L_N は図 4 a に示されている。ある種の非限定的な実施形態に対しても、効率の良い切り刃の長さ (図 3 b における L_E) は、図 4 a の頂面の面上へ投影させることができ且つ L_{TOP} として規定されている。種々の実施形態においては、主切り刃 6 1 a に沿った種々の位置でのラジアル方向のすくい角 (γ_{RR}) は、以下の式によって規定することができる。

$$L_N < L_{TOP} / 4$$

$$L_x < L_{TOP} - L_N \text{ の場合には, } \gamma_{RR} - x > 0$$

$$L_x = L_{TOP} - L_N \text{ の場合には, } \gamma_{RR} - x = 0$$

$$L_x > L_{TOP} - L_N \text{ の場合には, } \gamma_{RR} - x < 0$$

式 (1)

式中、 L_x は、頂面図内で、小面端縁 6 5 a から、ラジアル方向のすくい角 $\gamma_{RR} - x$ が測定される主切り刃に沿った位置 X までを測定した長さである

上記の関係は、図 4 d、4 e 及び 4 f の断面図によって示されており、これらは種々のラジアル方向のすくい角 ($\gamma_{RR} - x$ 、 $X = 1, 2, 3$) の例を提供している。このような位置は、小コーナー刃先の近くの切り刃強度を高めながら、主切り刃の大部分に沿って確実な切断動作を維持する。図 4 b 及び 4 c の切り刃インサートの実施形態においては、副切れ刃において支持された軸線方向のすくい角 ($\gamma_{RR} - x$ 、 $X = 1, 2$) は正である。しかしながら、ある種の他の可能な切り刃インサートの実施形態においては、当該軸線方向のすくい角は、正のラジアル方向のすくい角を有する部分と、負のラジアル方向のすくい角を有する部分とを含む変動するラジアル方向のすくい角であっても良い。

【0033】

図 5 は、本発明による平行四辺形の切り刃インサートの別の非限定的な実施形態 7 1 を示している。図 5 に示されている切り刃インサート 7 1 は、少なくとも、副切れ刃の第一の部分又は小面端縁 7 2 a (又は 7 2 b) が主コーナー刃先 7 3 a (7 3 b) に接している点において、図 3 及び 4 に示されている切り刃インサート 27 とは異なっている。切り刃インサート 27 (図 3) は、副切れ刃の第一の部分又は主コーナー刃先 3 3 a (又は 3 3 b) に接していない小面端縁 3 5 a (又は 3 5 b) を備えている。言い換えると、図 5 に示されている切り刃インサートの主コーナー刃先 7 3 a 及び 7 3 b はゆったと湾曲しており、一方、図 3 に示されている切り刃インサートの主コーナー刃先 3 3 a 及び 3 3 b は先端が切り取られたような形態である。

【0034】

切り刃インサートの幾何学的構造を改良することに加えて、機械加工が困難な材料を機械加工するためのフライス加工切削工具装置はまた、平行四辺形の切り刃インサートがインサートポケット内に配置される方法を最適化するように、当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダを改造することによって改良しても良い。本発明によるある種の実施形態においては、平行四辺形の切り刃インサートの幾何学的構造と当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダ内での当該切り刃インサートの位置との間にある種の定量的な関係を維持し、それによって、切り刃インサートと工具ホルダとのバランスがとられ且つ最適化された切削性能を提供する工具ホルダが提供される。

【0035】

10

20

30

40

50

工具ホルダ 8 2 内に載置されている多数の平行四辺形の切り刃インサート 8 1 a , 8 1 b , 8 1 c , 8 1 d , 8 1 e , 8 1 f , 8 1 g を含む本発明によるフライス加工切削工具装置の非限定的な実施形態が図 6 a 及び 6 b に示されている。工具ホルダ 8 2 は、各切り刃インサートをねじ 8 4 のような締結部材によって固定するために多数のインサートポケット 8 3 を備えている。工具ホルダ 8 2 は、任意に、各ポケットのための冷却穴 8 5 及び逃げ面 8 6 を備えていても良い。工具ホルダ 8 2 は、全ての切り刃インサートと共にその軸線方向中心線 8 7 を中心に回転する。図 6 a 及び 6 b は更に、工具ホルダ 8 2 のラジアル方向の中心線 8 8 及び 8 9 を示している。

【 0 0 3 6 】

本発明による外周切削工具のある種の非限定的な実施形態は、少なくとも 1 つのインサートポケットを備えている工具ホルダを備えている。工具ホルダは、1 以上典型的には 2 ~ 2 5 個のインサートポケットを備えていても良い。切り刃インサートは、各ポケット内に取り付けなければならない。一つの実施形態においては、切り刃インサートは主切り刃を備えている。本発明者らは、切り刃インサートが主切り刃の中間点が工具ホルダの回転軸線を含むラジアル方向の面内に位置決めされるように工具ホルダのインサートポケット内に位置決めされている場合に切削動作がより効率良く行われることを発見した。例えば、図 7 に示されているように、工具ホルダ 9 1 は、7 つの平行四辺形の切り刃インサート 9 2 a , 9 2 b , 9 2 c , 9 2 d , 9 2 e , 9 2 f , 9 2 g を備えている。図 7 の (a) の側面図に示されている工具ホルダ 9 1 の回転軸線 9 3 は、図 7 の (b) の前面図において点 P として端部に現れるであろう。切り刃インサート 9 2 a を例にとると、主切り刃 1 0 1 の中間点は、工具ホルダ 9 1 の回転軸線 9 3 (すなわち、図 7 の (b) の点 P を通る線) を有している主要なラジアル方向面 1 0 2 内に配置されている。二次的なラジアル方向面 1 0 4 は、主要なラジアル方向面 1 0 2 に直角であり且つ回転軸線 9 3 を有している。本発明による切り刃インサートを配置するために、切り刃インサート 9 2 a の底面 1 0 3 を含んでいる (又は工具ホルダ 9 1 のインサートポケットの底面を含んでいる) 支持面もまた二次的なラジアル方向面 1 0 4 に直角である。もう一つ別の例においては、切り刃インサート 9 2 d は主切り刃の中間点 1 1 1 を有している。中間点 1 1 1 は、工具ホルダ 9 1 の回転軸線 9 3 (すなわち、図 7 の (b) における点 P を通る) を含んでいる主要なラジアル方向面 1 1 2 内に配置されており、これと同時に、切り刃インサート 9 2 d の底面 1 1 3 を含んでいる面は二次ラジアル方向面 1 1 4 に直角である。当該二次ラジアル方向面 1 1 4 もまた、工具ホルダ 9 1 の回転軸線 9 3 を含み且つ主要なラジアル方向面 1 1 2 に直角である。

【 0 0 3 7 】

完全な研究によって、本発明者らは、驚くべきことに切り刃インサートを同じく以下の方程式の組によって数学的に表すことができる上記の方法で工具ホルダ内に位置決めすることによって比較的バランスがとられ且つ効率の良いフライス加工動作を達成することができることを発見した。例えば、上記の方程式 (1) のうちの幾つかによって、すくい角が設計されている切り刃インサートが当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダ内に載置されているときに、加工が困難な特殊材料の機械加工において最良の性能が達成される。平行四辺形の切り刃のためのこのような位置は、以下の方程式の組を適用することによって数学的に規定することができる。図 8 に示されている投影側面図は、(一例として) 切り刃インサート 1 2 4 の底面 1 2 3 が直交座標系の X - Y 面 (図 7 の (b) に示されている二次ラジアル方向面 1 0 4 と等価である) と直角になるまで、図示されているように直交座標系の X 軸と同一直線上にある回転軸線 1 2 2 を中心に工具ホルダ 1 2 1 を回転させることによって得られる。従って、図 8 の X - Z 面内で工具ホルダ 1 2 1 の回転軸線 1 2 2 と交差するように主切り刃 1 2 5 の中間点 D (図 8 の拡大図に示されている) を位置決めするための第一の方程式、言い換えると、図 7 の (b) に示されている主要なラジアル方向面 1 0 2 に等価である X - Z 面内に中間点 D を位置決めするための第一の方程式は、次のように数学的に表すことができる。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

$$L_1 = L_2 = L / 2 \quad \text{式(2)}$$

式中、 L_1 は、図 8 において拡大図で示されているように、切り刃の始まる点 D_1 から中間点 D までを測定した主切り刃 125 の長さであり、 L_2 は、中間点 D から切り刃の端部位置 D_2 までを測定した主切り刃 125 の長さであり、 L は、主切り刃 125 の全長である。妥当な製造公差が上の式に当てはまる。

【0039】

前記の二番目の式は、図 9 の前面図及び拡大挿入図に示されているように、組み合わせられる工具ホルダ 132 内に各平行四辺形の切り刃インサート、例えば、切り刃インサート 131 を位置決めするために、均等に分配されたラジアル方向の切削角を設定し、この式は、

10

$$R_C - D_1 = R_C - D_2 \quad \text{式(3)}$$

式中、 $R_C - D_1$ は、点 P に中心を有するラジアル方向面内の切り刃の開始点 D_1 とラジアル方向の中心線 133 との間に形成されたラジアル方向の切削角であり、 $R_C - D_2$ は、 P に中心を有するラジアル方向面内の切り刃端部の点 D_2 とラジアル方向の中心線 133 との間に形成されているラジアル方向の切削角である。妥当な製造公差が上記の式にもまた当てはまる。

【0040】

平行四辺形の切り刃インサートが、上記の式(1)に基づいて設計され且つ上記の式(2)及び(3)に従って当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダ内に位置決めされるときに、改良された安定性、切削効率と切り刃強度との間のバランスがとられた性能及び加工が困難な材料を機械加工する用途における長い工具寿命を含む改良された結果を得ることができる。

20

【0041】

更に、本発明によるある種の非限定的な実施形態は、多数の平行四辺形の切り刃インサートと当該切り刃インサートと組み合わせられる工具ホルダとに関する。しかしながら、本発明の範囲に含まれるインサート及び工具ホルダは、本明細書に特に且つ明確に記載されていない形態で実施がされ且つ最終用途に適用されても良いことは理解されるであろう。例えば、当業者は、本発明の範囲内に含まれる実施形態及び特許請求の範囲は全てのタイプの加工材料から金属を削り取る他の方法に適合される切り刃インサート及び/又は工具ホルダとして製造しても良いことを理解するであろう。

30

【0042】

本発明によるある種の非限定的な実施形態は、効率の良い切削作用と優れた切り刃との間でバランスがとられ且つ最適な性能を達成するために主切り刃に沿ったラジアル方向のすくい角を変えることによってもたらされる利点の組み合わせを提供する平行四辺形の切り刃インサートに関する。本明細書に記載された平行四辺形の切り刃インサートは、一般的な大きさであり且つ種々の機械加工用途に適合させることができる。本発明によるある種の他の実施形態は、全体として、切り刃インサート及び工具ホルダのための最適化された性能を達成するために平行四辺形の切り刃インサートを工具ホルダ内に配置する方法を決定する独特で且つ定量的な方法に関する。

40

【0043】

本明細書は、本発明の明確な理解に関連がある本発明のこれらの特徴を示していることが理解されるであろう。当業者に明らかであり、従って、本発明のより良い理解を補助しないある種の特徴は、当該記載を簡素化するために提供されていない。本発明のほんの限定された数の実施形態は必ずしも本明細書に記載されていないけれども、当業者は、以上の説明を考慮すると、本発明の多くの改造及び変形を採用することができることを認識するであろう。本発明のこのような変形例及び改造例の全てが、以上の説明及び特許請求の範囲によって保護されることが意図されている。

【符号の説明】

【0044】

1 切り刃インサート、

50

- 2 中心穴、
 3 頂面、
 4 a , 4 b 主切り刃、
 5 a , 5 b 副切れ刃、
 6 a , 6 b 主コーナー刃先、
 7 a , 7 b 小コーナー刃先、
 8 切り刃インサート、
 9 頂面、
 10 すくい切削面、
 12 a , 12 b 主コーナー刃先、
 13 a , 13 b 主切り刃、
 14 a , 14 b 小コーナー刃先、
 15 a , 15 b 副切れ刃、
 16 a , 16 b ラジアル方向の逃げ面、
 17 a , 17 b 軸線方向の逃げ面、
 18 a , 18 b 円錐形の逃げ面、
 19 a , 19 b 円錐形の逃げ面、
 20 切り刃インサートの中心軸線、
 27 切り刃インサート、
 28 頂面、
 30 底面、
 31 中心穴、
 32 a , 32 b 主切り刃、
 33 a , 33 b 主コーナー刃先、
 34 a , 34 b 小コーナー刃先、
 35 a , 35 b 小面端縁、
 36 a , 36 b 副切れ刃、
 42 上方の第二の軸線方向の逃げ面、
 43 切り欠き部、
 45 下方の第二の軸線方向の逃げ面、
 46 , 47 軸線方向の逃げ面、
 51 上方ラジアル方向の逃げ面、
 52 下方のラジアル方向の逃げ面、
 53 , 54 ラジアル方向の逃げ面、
 55 切欠き部、
 61 a , 61 b 主切り刃、
 62 a , 62 b 主コーナー刃先、
 63 a , 63 b 小コーナー刃先、
 64 a , 64 b 凹状面

【図1】

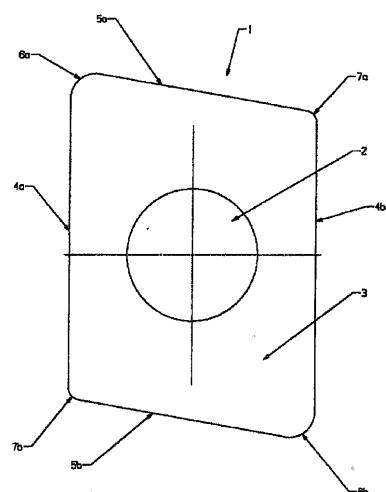
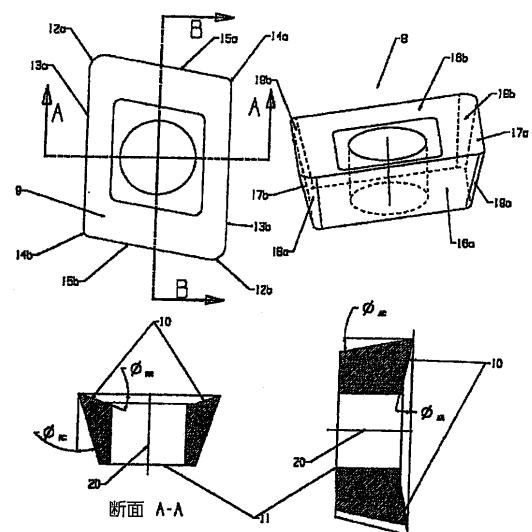


FIGURE 1

【図2】



断面 A-A

断面 B-B

【図3a】

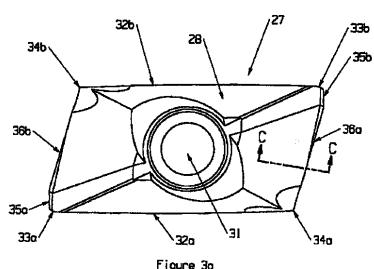


Figure 3a

【図3b】

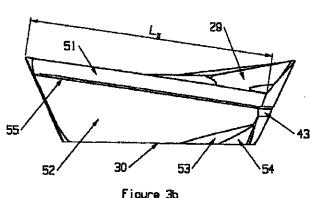


Figure 3b

【図3c】

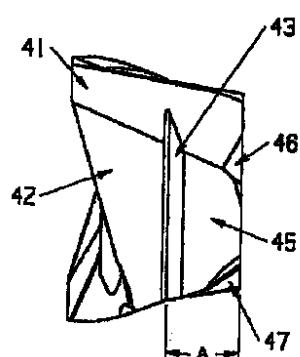
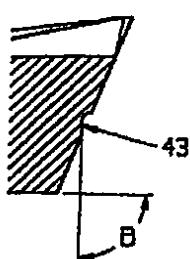


Figure 3c

【図3d】

断面 C-C



【図 4 a】

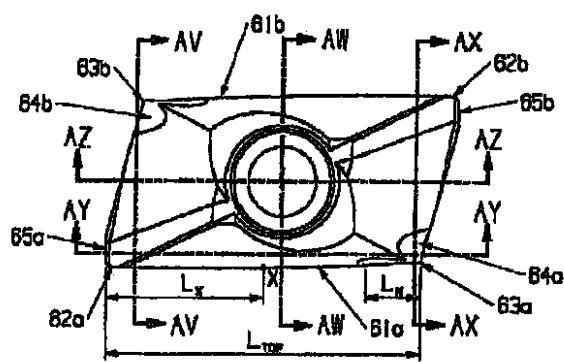


Figure 4a

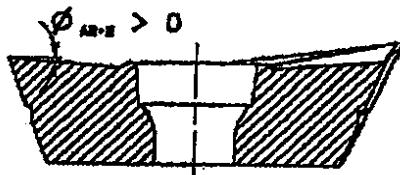
【図 4 b】



断面 AY-AY

Figure 4b

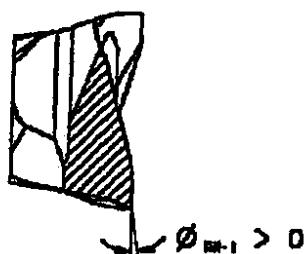
【図 4 c】



断面 AZ-AZ

Figure 4c

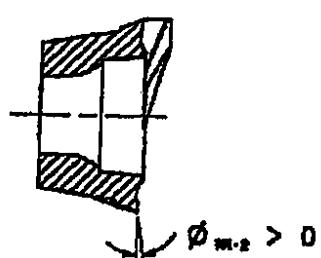
【図 4 d】



断面 AV-AV

Figure 4d

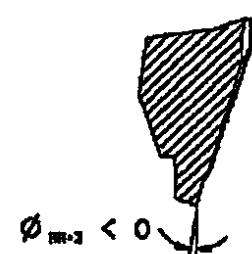
【図 4 e】



断面 AW-AW

Figure 4e

【図 4 f】



断面 AX-AX

Figure 4f

【図 5】

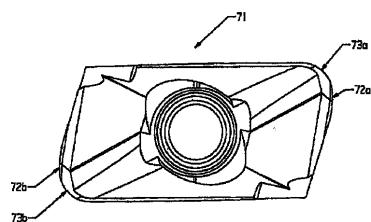


Figure 5

【図 6 (a)】

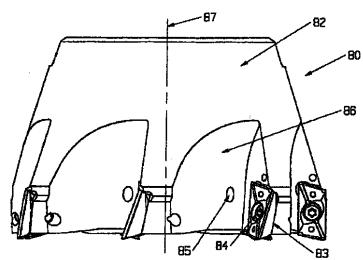


Figure 6(a)

【図 6 (b)】

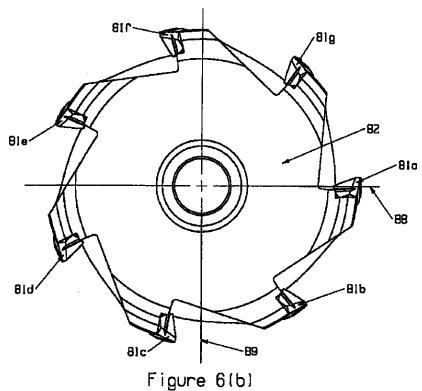
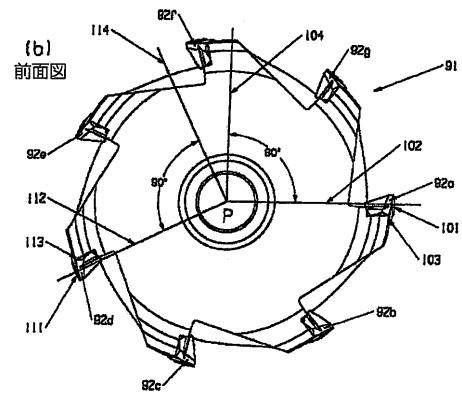
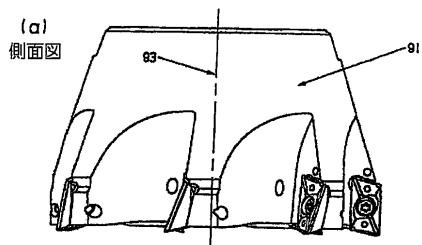


Figure 6(b)

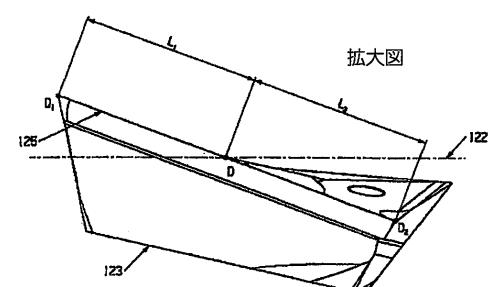
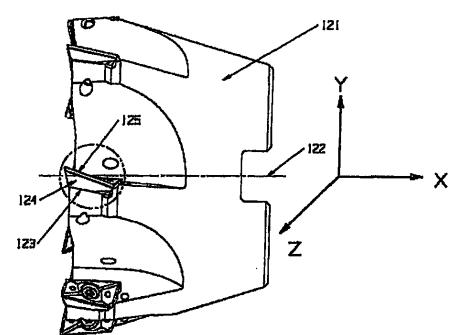
【図 7 b】



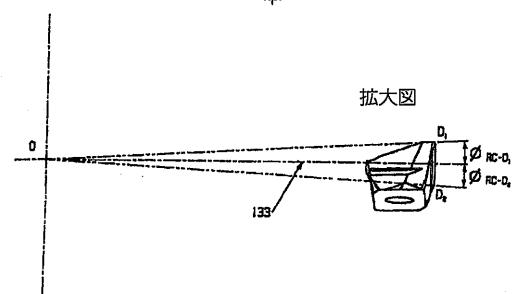
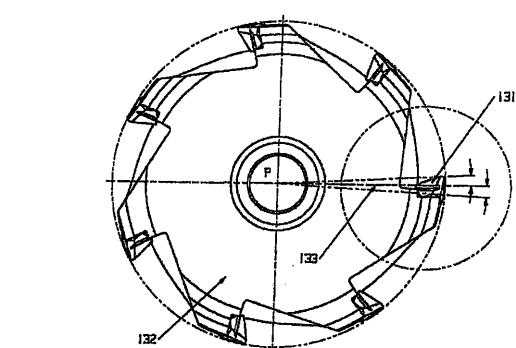
【図 7 a】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(74)代理人 100096013
弁理士 富田 博行
(74)代理人 100076691
弁理士 増井 忠式
(72)発明者 デュフォー, ジャン-リュック
アメリカ合衆国テネシー州37064, フランクリン, ニブリック・コート 103
(72)発明者 ファン, エックス・ダニエル
アメリカ合衆国テネシー州37027, ブレントウッド, シャディー・プレース 8109
(72)発明者 ウィルズ, デイヴィッド・ジェイ
アメリカ合衆国テネシー州37027, ブレントウッド, マーカサイト・ドライブ 1491
(72)発明者 フェスト, ギレ
フランス国 01210, ファーニー・ヴォルテル, アヴ・ドゥ・ヴェッシー 46
(72)発明者 ハートマン, トーマス・ビー
アメリカ合衆国テネシー州37129, マーフリーズボロ, キャサリン・ストリート 7505

審査官 足立 俊彦

(56)参考文献 特開平08-243831(JP, A)
特開2003-025135(JP, A)
特開平02-298414(JP, A)
特開平04-226828(JP, A)
特開2004-291099(JP, A)
実開昭61-201719(JP, U)
特表平07-501753(JP, A)
特表2006-524582(JP, A)
特表2002-539958(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23C 5 / 20
B23C 5 / 06