

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-513074
(P2011-513074A)

(43) 公表日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int.Cl.

B23C 5/10 (2006.01)
B23C 5/22 (2006.01)

F 1

B 2 3 C 5/10
B 2 3 C 5/22

D

テーマコード(参考)

3 C 0 2 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-547705 (P2010-547705)
 (86) (22) 出願日 平成21年2月17日 (2009.2.17)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年7月29日 (2010.7.29)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2009/034240
 (87) 國際公開番号 WO2009/105408
 (87) 國際公開日 平成21年8月27日 (2009.8.27)
 (31) 優先権主張番号 12/035,461
 (32) 優先日 平成20年2月22日 (2008.2.22)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

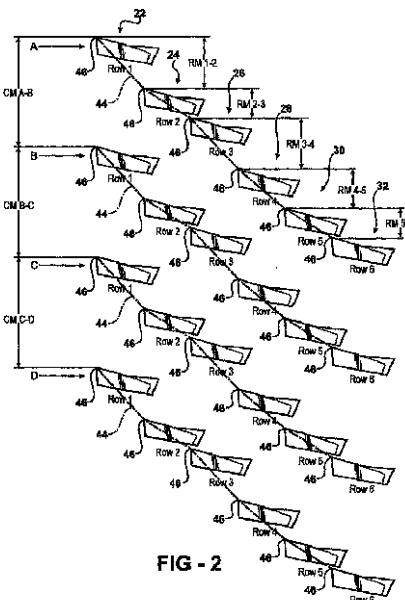
(71) 出願人 399031078
 ケンナメタル インコーポレイテッド
 Kennametal Inc.
 アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 15
 650-0231 ラトローブ テクノロ
 ジー ウエイ 1600
 1600 Technology Way
 Latrobe PA 15650-0
 231, USA
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ヘリカルフライス

(57) 【要約】

外面を有する切削工具であって、複数のインサートが、外面において、全体的に半径方向に延在する個別のポケットに接続されている。切削インサートは外面に沿って螺旋状配列で配置される。各切削インサートの少なくとも1つの切れ刃は、隣接する切削インサートのポケットから円周角方向に離間されている。インサートの間隔を、1つ以上の切れ刃の各々にある個別の点が、不均一な傾斜を有するレイアウトラインの一部を規定するよう設定する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外面と、

前記外面に沿って螺旋状配列で形成かつ配置され、隣接するポケットから円周角方向に離隔される複数のポケットと、

前記ポケットの各々の同じ点である個別の点によって規定されたレイアウトラインであって、第1の列より先の列では不均一な傾斜を有するレイアウトラインと、

を含むヘリカルフライス。

【請求項 2】

前記複数のポケットの各々は、

支持面と、

隣接する支持面間の前記円周角方向の距離によってそれぞれ規定される2つ以上の高さであって、前記高さが不均等である、2つ以上の高さと、

をさらに含む、請求項1に記載のヘリカルフライス。

【請求項 3】

前記複数のポケットの各々は、

支持面と、

複数の切削インサートであって、前記切削インサートを通って延在し、かつ前記ポケットの支持面に形成された受入口に固定する締結具を使用して、前記複数のポケットの個別の1つに取り外し可能に接続される、複数の切削インサートと、

をさらに含む、請求項1に記載のヘリカルフライス。

【請求項 4】

ヘリカルフライスの外面と、

少なくとも1つの切れ刃を有する複数の切削インサートと、

を含み、

前記複数の切削インサートの各々が、前記外面に全体的に半径方向に延在する個別のポケットに接続されており、前記切削インサートが、前記外面に沿って螺旋状配列で配置され、前記外面において前記複数の切削インサートの各々の前記少なくとも1つの切れ刃が、前記隣接する切削インサートの前記ポケットから円周角方向に離隔して、第1の列より先の列の前記1つ以上の切れ刃の少なくとも2つの個別の点が、不均一な傾斜を有するレイアウトラインの一部を規定する、ヘリカルフライス。

【請求項 5】

前記ポケットの各々は、

前記複数の切削インサートのうちの1つが接続される支持面と、

隣接する支持面間の前記円周角方向の距離によってそれぞれ規定される2つ以上の高さであって、前記高さが不均等である、2つ以上の高さと、

をさらに含む、請求項4に記載のヘリカルフライス。

【請求項 6】

前記複数の切削インサートの各々が、前記切削インサートを通って延在し、かつ前記ポケットの支持面に形成された受入口に固定される締結具を使用して、前記ポケットに取り外し可能に接続される、請求項4に記載のヘリカルフライス。

【請求項 7】

前記外面に沿って延在する1つ以上の螺旋状の縦列部をさらに含み、

前記複数の切削インサートの各ポケットが、前記1つ以上の螺旋状の縦列部のうちの少なくとも1つに沿って位置決めされる、請求項4に記載のヘリカルフライス。

【請求項 8】

シリンダー状構成の外面と、

前記外面の回転の中心となる回転軸と、

前記回転軸の周りで全体的に垂直かつ周方向に、前記外面に配置される2つ以上の列と、

10

20

30

40

50

を含み、

前記 2 つ以上の列の各々が、不均一な傾斜を有する 1 つ以上のレイアウトラインの一部を規定する少なくとも 1 つの切れ刃をそれぞれ有する 3 つ以上の切削インサートを有する、ヘリカルフライス。

【請求項 9】

前記 2 つ以上の列の前記 3 つ以上の切削インサートが、同じ列にある他の切削インサートから円周角方向に不均等に離間している、請求項 8 に記載のヘリカルフライス。

【請求項 11】

前記 2 つ以上の列の前記 3 つ以上の切削インサートが、同じ列にある他の切削インサートから円周角方向に均等に離間している、請求項 8 に記載のヘリカルフライス。

10

【請求項 12】

前記 2 つ以上の列の前記 3 つ以上の切削インサートが、前記隣接する列の前記切削インサートから円周角方向に不均等に離間している、請求項 8 に記載のヘリカルフライス。

【請求項 13】

前記 2 つ以上の列の前記 3 つ以上の切削インサートが、前記隣接する列の前記切削インサートから円周角方向に均等に離間している、請求項 8 に記載のヘリカルフライス。

【請求項 14】

前記 3 つ以上の切削インサートの数と等しい複数のポケットであって、前記複数のポケットは 3 つ以上の切削インサートの個別の 1 つを前記ヘリカルフライスに接続し、前記ポケットの各々が、前記 3 つ以上の切削インサートの内の選択された 1 つが接続されている支持面を有する、複数のポケットと、

同じ列の隣接する支持面間の前記円周角方向の距離によってそれぞれ規定されている 2 つ以上の高さであって、前記高さが不均等である 2 つ以上の高さと、

をさらに含む、請求項 8 に記載のヘリカルフライス。

20

【請求項 15】

前記 3 つ以上の切削インサートの数と等しい複数のポケットであって、前記複数のポケットは 3 つ以上の切削インサートの個別の 1 つを前記ヘリカルフライスに接続し、前記ポケットの各々が、前記 3 つ以上の切削インサートの内の選択された 1 つが接続されている支持面を有する、複数のポケットと、

2 つ以上の列の隣接する支持面間の前記円周角方向の距離によってそれぞれ規定されている 2 つ以上の高さであって、前記高さが不均等である 2 つ以上の高さと、

30

をさらに含む、請求項 8 に記載のヘリカルフライス。

【請求項 16】

前記外面に沿って延在する 1 つ以上の螺旋状の縦列部をさらに含み、

前記 3 つ以上の切削インサートの各々が、前記 1 つ以上の螺旋状の縦列部のうちの少なくとも 1 つに沿って位置決めされる、請求項 8 に記載のヘリカルフライス。

【請求項 17】

外面と、

前記外面の回転の中心である回転軸と、

40

1 つ以上のインサートを有する第 1 の列と、

1 つ以上のインサートを有し、前記第 1 の列に隣接する第 2 の列と、

1 つ以上のインサートを有し、前記第 2 の列に隣接する第 3 の列と、

を含み、

前記第 1 、第 2 、および第 3 の列が、前記回転軸の周りで全体的に垂直かつ周方向に、前記外面に配置されており、前記第 1 、第 2 、および第 3 の列の前記 1 つ以上のインサートが、不均一な傾斜を有する非連続的なレイアウトラインを規定する 1 つ以上の切れ刃を前記回転軸に沿って形成する、ヘリカルフライス。

【請求項 18】

前記外面に形成され、かつ前記第 1 、第 2 、および第 3 の列にわたって延在する 1 つ以上の縦列部であって、前記回転軸の少なくとも一部分に沿って螺旋状にかつ前記回転軸に

50

対して平行に延在し、1つ以上の縦列部の数が、前記第1、第2、および第3の列のうちの1つに配置された切削インサートの最大数と等しい、1つ以上の縦列部と、

前記1つ以上の縦列部の個別の1つに形成された3つの半径方向に延在するポケットであって、前記第1、第2、および第3の列にある前記1つ以上の切削インサートの個別の1つのための接続点を規定する、3つの半径方向に延在するポケットと、

をさらに含む、請求項17に記載のヘリカルフライス。

【請求項19】

前記ポケットの各々が、前記1つ以上の切削インサートの個別の1つが接続される支持面を有し、前記ポケットの各々が、前記1つ以上の縦列部において前記隣接する列にある隣接する支持面間の前記円周角方向の距離によって規定される高さを有し、前記高さが不均等である、請求項18に記載のヘリカルフライス。

10

【請求項20】

前記外面に形成され、かつ前記第1、第2、および第3の列にわたって延在する3つ以上の縦列部であって、前記回転軸の少なくとも一部分に沿って螺旋状にかつ前記回転軸に對して平行に延在し、前記外面において離間しており、3つ以上の縦列部の数が、前記第1、第2、および第3の列のうちの1つに配置された切削インサートの最大数と等しい、3つ以上の縦列部と、

前記3つ以上の縦列部の各々に形成された3つの半径方向に延在するポケットであって、前記第1、第2、および第3の列にある前記1つ以上の切削インサートの個別の1つのための接続点を規定する、3つの半径方向に延在するポケットと、

20

をさらに含む、請求項17に記載のヘリカルフライス。

【請求項21】

前記第1、第2、および第3の列の前記1つ以上の切削インサートが、同じ列にある他の切削インサートから円周角方向に不均等に離間している、請求項20に記載のヘリカルフライス。

【請求項22】

前記第1、第2、および第3の列の前記1つ以上の切削インサートが、同じ列にある他の切削インサートから円周角方向に均等に離間している、請求項20に記載のヘリカルフライス。

30

【請求項23】

前記第1、第2、および第3の列の前記1つ以上の切削インサートが、前記隣接する列の前記切削インサートから円周角方向に不均等に離間している、請求項20に記載のヘリカルフライス。

【請求項24】

前記第1、第2、および第3の列の前記1つ以上の切削インサートが、前記隣接する列の前記切削インサートから円周角方向に均等に離間している、請求項20に記載のヘリカルフライス。

【請求項25】

前記ポケットの各々が、前記1つ以上の切削インサートの個別の1つが接続されている支持面を有し、前記ポケットの各々が、1つ以上の縦列部において隣接する列にある隣接する支持面間の前記円周角方向の距離によって規定される高さを有し、前記高さが不均等である、請求項20に記載のヘリカルフライス。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はヘリカルフライスに関し、より詳細には、切削工具に形成された座部に取り外し可能に取り付けられた切削インサートが螺旋状に配列されたヘリカルフライスに関する。

【背景技術】

【0002】

50

金属切削、詳細には金属切削工具設計の分野では、切削作業中にヘリカルカッターに加わる切削負荷を最も均等に分布させる工具を開発することが望ましい。切削工具の切削負荷を最適にすることによって、工具がより迅速かつ効率的に作業を行うことが可能になる。さらに、切削工具が被加工物に対して移動するときに、不要に振動したりガタガタ音をたてたりすることを防止するために、切削負荷を最適にすることが望ましい。加えて、不要な振動は切削工具インサートや工具本体の破損の原因となることがあり、それにより、切削工具およびその構成部品の耐用期間を短くし、かつ被加工物を損ない得る。

【0003】

切削負荷を改善するためのそのような一解決法が米国特許第5,083,887号明細書に記載されている。この解決法では、切削インサートは螺旋状配列で配置され、その配列において、各インサートの切れ刃は切削工具に対して、隣接するインサートの座部から周方向において離間しており、かつ隣接するインサートの切れ刃と軸方向において重なっており、および各インサートの半径方向に延在する刃先が、隣接するインサートの半径方向に延在する刃先と重なっており、いずれかの縦列部にある第2の列以降、全てのインサートの全ての切れ刃上にある同じ点が、螺旋状配列を規定する連続して中断のないレイアウトラインを含む。この発明で説明されている切削工具は、工具が回転する間の切削工具と被加工物との間の接触をより大きくする；しかしながら、不要な振動をなくし、かつ切削負荷を改善することは達成されていない。特に、産業界は、さらに良好な表面仕上げ、より滑らかな切削動作、振動の低減、ハンドリングの低減、あまり音をたてない、より経済的なカッター、より耐久性のあるカッター、より長持ちするカッター、ならびに簡単にかつ迅速に製造およびインサート交換するためのより単純な設計のための改良型の工具を望んでいる。

10

20

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第5,083,887号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、外面を有する切削工具であって、複数のインサートが、この外面上を全体的に半径方向に延在する個別のポケットに接続されている、切削工具に関する。切削インサートは、各切削インサートの少なくとも1つの切れ刃が、隣接する切削インサートのポケットから円周角方向に離間するように、外面上に螺旋状配列で配置されている。インサートの間隔を、1つ以上の切れ刃の各々上にある個別の点が、不均一な傾斜を有するレイアウトラインの一部を規定するように、設定する。

【0006】

本発明のさらなる特徴、ならびにそこから導き出される利点は、図面を参照してなされる以下の詳細な説明から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

40

【図1】従来技術のヘリカル切削工具の切削インサートの投影図である。

【図2】本発明の特徴の一部を示す切削インサートの投影図である。

【図3A】本発明の一実施形態による切削工具の側面斜視図である。

【図3B】本発明の一実施形態による切削工具の端面図である。

【図4A】本発明の一実施形態による単一の縦列部での切削工具インサート配置の端面図である。

【図4B】本発明の一実施形態による単一の縦列部での切削工具インサート配置の側面図である。

【図5】切削インサートが取り外されたいくつかの切削工具ポケットの側面の拡大断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0008】

ここで全体的に図2～5を、より特定的には図3Aを参照すると、切削工具10が示されている。好ましい実施形態では、切削工具10は、フライス盤やマシニングセンタにおいて使用するためのヘリカルフライスである。当該技術分野で周知のように、切削工具10は本体12を有し、本体12は、全体的にシリンダー状であり、かつ切削工具10の動作中に回転軸16の周りで回転する外面14を備える。外面14には、複数の縦列部A、B、C、Dが形成されており、それぞれ、切削工具10の外面14に接続された複数の切削インサート22、24、26、28、30、32を有する。縦列部A、B、C、Dは、回転軸16に対して全体的に平行して延在している。縦列部A、B、C、Dは、切削作業中に切り屑を除去するために使用される切り屑用の刃溝または溝を含む。しかしながら、切削工具10にインサートの縦列部を形成するためには切り屑用刃溝または溝の有無はあまり関係なく、切削加工中に切り屑除去用の切り屑用刃溝または溝の恩恵を受けるまたはそれを必要とする本発明の特定の応用を理解されたい。切削工具の設計における別の要素は、使用される切削インサートの縦列部の数である。図2および図3Aに示す切削工具10は、4つの縦列部A、B、C、Dを有する。しかしながら、特定の切削工具設計、例えばインサートのサイズ、フライスの直径、インサートの向きなどでの必要性に依存して、それよりも多数または少数の縦列部を有することは本発明の範囲内である。本発明を、より多数または少数の縦列部を有するいずれの切削工具にも適用できることを理解されたい。

10

20

【0009】

切削インサートをまた、回転軸16に対して全体的に垂直に延在しかつカッター本体12の周囲の周りに延在させて列をなして配置する。切削インサート22の第1の列は、工具本体12の軸方向の切削端部17に配置されている。本体12の軸方向長さに沿って、切削インサート24の第2の列、切削インサート26の第3の列、切削インサート28の第4の列、切削インサート30の第5の列および切削インサート32の第6の列などが全体的に互いに連続して隣接して配置されている。切削インサート22、24、26、28、30、32を螺旋状配列で配置し、かつそれぞれ、外面14から全体的に半径方向に形成されかつ延在する個別(distinct)の座部用ポケット18に接続する。

30

【0010】

図面に示すように、各列にあるインサートの数は、切削工具10において使用された縦列部の数と等しい。しかしながら、より少数のインサートを使用して、全ての縦列部が各列にインサートを有しなくてもよいようにできる。切削工具10の外面14に切削インサート22、24、26、28、30、32を配置することは、切削工具10の性能特性に影響を及ぼす。特に、縦列部A、B、C、Dに沿って切削インサート22、24、26、28、30、32および/またはポケット18を、円周角方向に配置することは、切削負荷、撓み、振動および切れ刃の摩耗または破断など(但し、これらに限定されるわけではない)の要素に影響を及ぼし得る。さらに、列内の隣接するポケット18間および/または切削インサート間の、円周角方向の距離もまた、工具の撓み、切削負荷、振動および切れ刃摩耗または破断など(但し、これらに限定されるわけではない)の要素に影響を及ぼし得る。

40

【0011】

図1に、従来技術の切削工具における切削インサート配置の概略的な平面図を示す。100だけ異なる同様の参照符号を用いて、本発明の構造と類似する構造を示す。切削工具は4つの縦列部A、B、C、Dを有し、その縦列部の各々が、図の紙面にわたって左から右へ全体的に互いに順番に隣接して配置されている切削インサート122の第1の列、切削インサート124の第2の列、切削インサート126の第3の列、切削インサート128の第4の列、切削インサート130の第5の列および切削インサート132の第6の列を有している。この4つの縦列部A、B、C、Dは、切削工具への適用時において、カッター工具本体の軸長に沿う。隣接する縦列部上にある個別の点間の距離は、縦列部の寸法

50

(C M)と称するものであり、縦列部A、B、C、D間で等しいものとして示す。各縦列部A、B、C、Dは、切削インサート122、124、126、128、130、132の各々に同じ個別の点146間に引かれた連続的で全体的に線形のラインとして規定されたレイアウトライン144を有する。レイアウトラインは、各インサート上の同じ点(例えば、各インサートの切れ刃上の同じ点)を相互に結ぶことによって、またはカッターの各ポケット18上の同じ点を相互に結ぶことによって形成された想像線であることを理解されたい。図面に示すように、傾斜(例えば切削インサートの円周角方向の配置)は、第2、第3、第4、第5、および第6の切削インサート124、126、128、130、132から均一かつ線形である。しかしながら、第1の切削インサート122と第2の切削インサート124との間の傾斜は、縦列部において他のインサートとは異なっていてもよい。なぜなら、切削工具本体の軸方向の切削端部に第1の切削インサート122を配置するためである。傾斜は、列の寸法(R M)、または同じ縦列部にある列間の円周角方向の距離から導き出される。

10

20

30

40

50

【0012】

図2に、本発明の一実施形態による切削工具10の切削インサートの配置の概略的な平面図を示す。隣接する縦列部上にある個別の点間の距離は縦列部の寸法(C M)と称するものであり、それは、縦列部A、B、C、D間で等しいものとして示す。各縦列部A、B、C、Dは、切削インサート22、24、26、28、30、32の各々の切れ刃上の同じ個別の点46間に引かれた全体的に連続的なラインとして規定されたレイアウトライン44を有する。図5に示すように、レイアウトライン244も、工具本体12に形成された同じ縦列部内のポケット18上の同じ個別の点246によって規定することができる。均一なサイズの切削インサートを使用する場合には、ポケット18上の点によって規定されたレイアウトライン244は、縦列部にある切削インサート22、24、26、28、30、32の各々の切れ刃上の個別の点46によって規定されたレイアウトライン44と全体的に同じである。あるいは、不均一なサイズの切削インサートを使用する場合には、レイアウトラインは、ポケット18上の個別の点246を使用して形成されたレイアウトライン244とは異なるように形成される。上述の変形例の全てが本発明の範囲内にある。

【0013】

再び図2に戻ると、レイアウトライン44の傾斜は、列の寸法(R M)または同じ縦列部の列間の円周角方向の距離から導き出される。図2に、各列22、24、26、28、30、32のインサートの個別の点46間のRM寸法を示す。従来技術のレイアウトライン144と比較して本発明のレイアウトライン44の傾斜(例えば、切削インサートの円周角方向の配置)は、不均一であり、同じ縦列部内の少なくとも2つの隣接するインサート間で変わる。レイアウトライン44の変化は、振動、工具撓み、切削負荷、切れ刃摩耗および/または破断などの1つ以上を最小限にすることによって全ての縦列部A、B、C、Dの切削インサート22、24、26、28、30、32を被加工物に接触させることによって、切削工具の動作を最大にする。これは、切削作業中のカッター回転時の最小切削力と最大切削力との間の差を最小限にすることによってなされる。さらに、切削インサートの負荷効率を改善し、耐用期間が長くなり、かつ工具本体および切削インサートの破断の例が低減される。図3Bおよび図4Aに、単一の縦列部A、B、C、Dの切削インサート22、24、26、28、30、32間のRM値を示す。図4Bは、RM値を3次元的に示す図4Aの切削インサート22、24、26、28、30、32の端面図である。列にある隣接するインサート間のRM値は、同じ縦列部A、B、C、Dの2つの隣接する列のインサート間の円周角方向の距離を示す。

【0014】

上述の通り、均一なサイズのインサートを使用するとき、レイアウトライン44の傾斜は、縦列部に沿った各ポケット18の支持面34を、円周角方向に配置することに依存する。これにより、レイアウトライン244と同じレイアウトライン44がもたらされる。図5(同じ縦列部A、B、C、Dにある3つのポケット18の拡大平面図である)に示す

ように、支持面34の位置を、高さ42または同じ縦列部内の隣接する列の支持面34間の距離を変更することによって制御できる。各ポケット18は、その個々の切削インサートが取り外されているが、切削インサート22、24、26、28、30、32がある場合には、当該技術分野で周知のように、それらを、好適な締結具を使用してポケット18の支持面34に取り外し可能に接続する。図3Aを手短に参照すると、ポケット18'の1つはインサートが取り外されており、支持面34が受入口36を有することが分かる。受入口36を、締結具38を受け入れるように構成し、締結具38は、切削インサートを支持面34に取り外し可能に接続するために切削インサート22、24、26、28、30、32を通って延在している。各ポケット18はまた、半径方向の壁40および軸方向の壁19を有する。高さ42の寸法を示し、かつ同じ縦列部における隣接する支持面34間の円周角方向の距離によって規定する。図5は、高さ42を2次元的に示すが、実際には3次元的な寸法である。なぜなら、適用時には、ポケット18が切削工具本体12の外面14の周りに配置されており、切削工具本体12が3次元的なものであるためである。

【0015】

同じ縦列部などにおける隣接するインサート間において切削インサート22、24、26、28、30、32を、円周角方向の配置を、隣接するポケット18間の高さ42を変更することによって調整して、隣接する列間が異なるRM寸法値となるように、切削インサート22、24、26、28、30、32間の円周角方向の距離を変更するようにできる。これは、図1に示すような従来技術の工具におけるレイアウトライン144と比較して多様な傾斜を有するレイアウトライン44またはレイアウトライン244（均一なサイズの切削インサートを使用するとき）を作成する効果を有する。

【0016】

当業者は、今や上述の説明から、本発明の広範な教示を様々な形態で実施できることを理解できるであろう。それゆえ、本発明を特定の例に関して説明したが、図面、明細書および以下の特許請求の範囲を検討することで当業者には他の修正例が明らかであるため、本発明の真の範囲を限定するべきではない。

【0017】

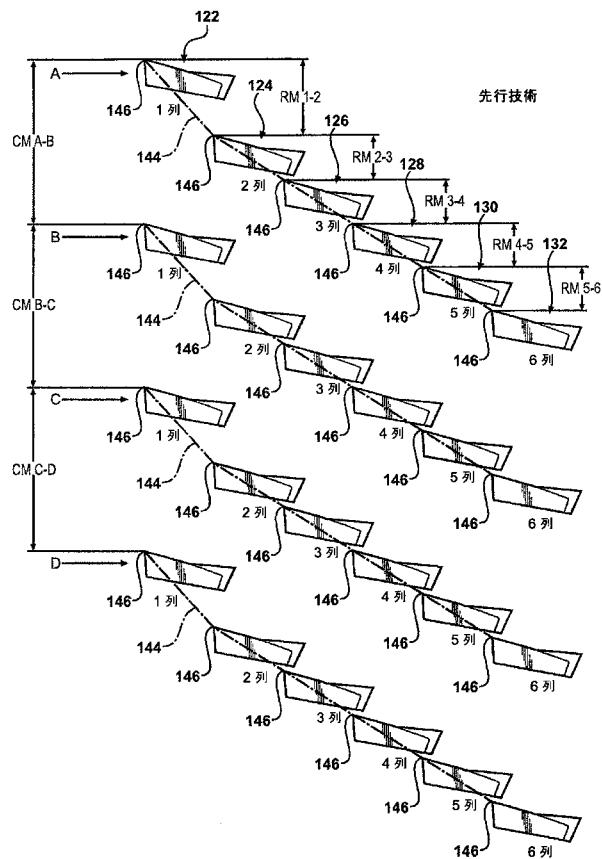
本発明を、特定の具体的な実施形態に関連して特に説明したが、これは例示に過ぎず、限定ではないこと、および添付の特許請求の範囲は、従来技術に許されるものと同程度に広範に解釈されるべきであることを理解されたい。

10

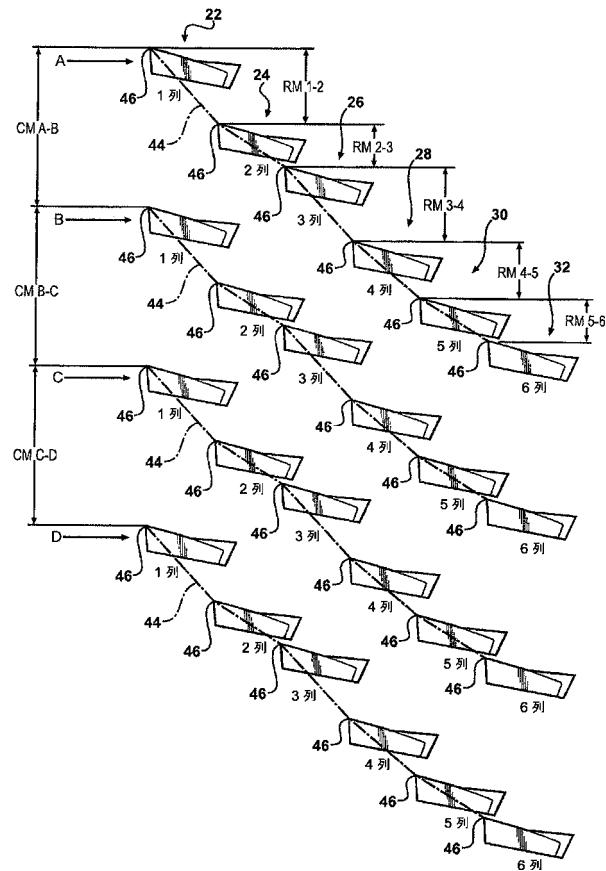
20

30

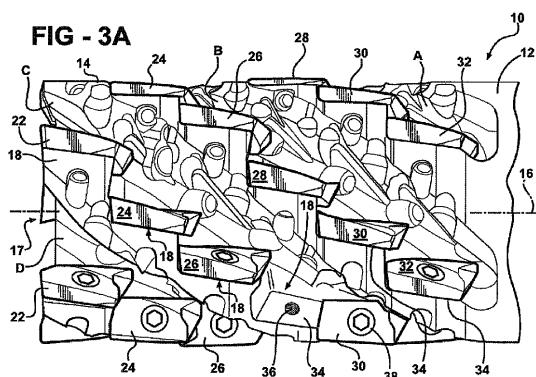
【図1】



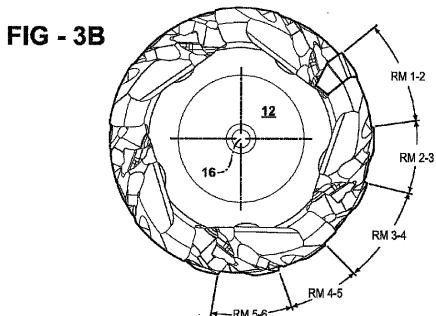
【図2】



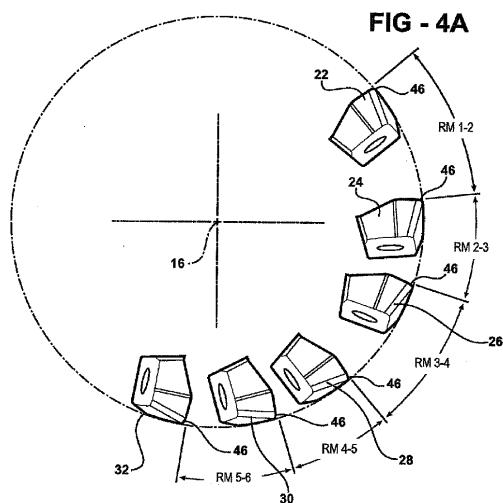
【図3A】



【図3B】

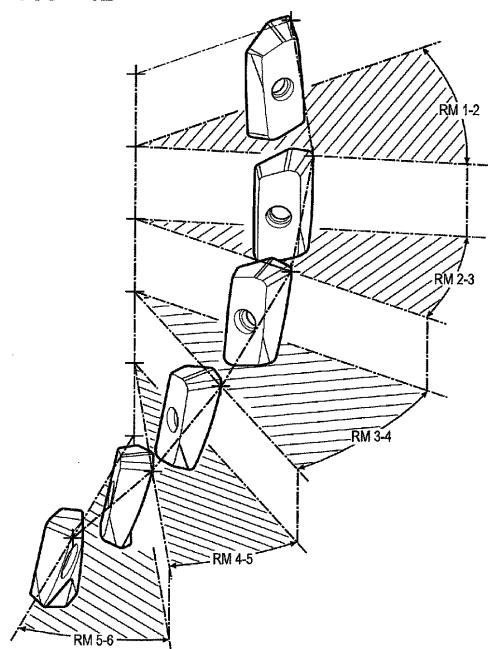


【図4A】

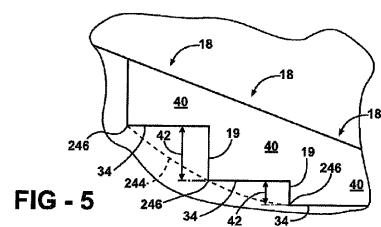


【図4B】

FIG - 4B



【図5】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2009/034240
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B23C 5/12(2006.01)i, B23C 5/20(2006.01)i, B23C 5/02(2006.01)i, B23C 5/22(2006.01)i, B23C 5/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC B23C 5/12, B23C 5/20, B23C 5/10 and B26D 1/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models since 1975 Japanese Utility models and applications for Utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMASS(KIPO internal) & keywords : helical, milling, cutter, insert, line and pocket.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4844666 A (OSAMU TSUJIMURA et al.) 4 July 1989 See figures 3-15 and columns 3-5.	1-8,11-14,16
Y		9,15,17-25
Y	US 2005-0084341 A1 (THOMAS J. LONG II et al.) 21 April 2005 See figures 1-2 and paragraphs 21-31.	9,15,17-25
A	JP 61-199314 U (TOSHIBA TUNGALOY CO. LTD.) 13 December 1986 See figures 1-5.	1-9,11-25
A	US 6976811 B1 (KENNETH G. DEROCHE et al.) 20 December 2005 See figure 1 and columns 2-5.	1-9,11-25
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 05 OCTOBER 2009 (05.10.2009)		Date of mailing of the international search report 05 OCTOBER 2009 (05.10.2009)
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer BANG Kyung Geun Telephone No. 82-42-481-8429

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/US2009/034240

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 10
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claim 10 is omitted in description of this patent application.
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2009/034240

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4844666 A	04.07.1989	JP 2058058 C JP 63-052911 A JP 63-093511 A JP 7090411 B JP 8025087 B JP 07-090411 B2 JP 08-025087 B2 KR 10-1992-0010887 B1 KR 10-1993-0002409 B1	10.06.1996 07.03.1988 23.04.1988 04.10.1995 13.03.1996 04.10.1995 13.03.1996 21.12.1992 30.03.1993
US 2005-0084341 A1	21.04.2005	CN 1860002 A EP 1718439 A1 RU 2006114671 A US 07399146 B2 WO 2005-032776 A1	08.11.2006 08.11.2006 10.11.2007 15.07.2008 14.04.2005
JP 61-199314 U	13.12.1986	None	
US 6976811 B1	20.12.2005	AR 030832 A1 AU 9629601 A AU 2001-96296 A1 BR 0114520 A CA 2424521 C CA 2424521 A1 CN 1278825 C CN 1468164 A CN 1468164 C0 DE 1322452 T1 EP 1322452 A4 EP 1322452 A1 JP 2004-510594 T JP 2004-510594 A PA 03002979 A TW 521014 B TW 521014 A WO 2002-028604 A1	03.09.2003 15.04.2002 25.09.2001 30.12.2003 18.11.2008 11.04.2002 11.10.2006 14.01.2004 14.01.2004 27.11.2003 18.08.2004 02.07.2003 08.04.2004 08.04.2004 06.12.2004 21.02.2003 21.02.2003 11.04.2002

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,S,K,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,K,E,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ワグル、ジェームズ、エム .

アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 15627 デリー ツイン メープル ロード 1159

(72)発明者 ギャンブル、ケビン、エム .

アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 15687 スタルズタウン クローバー レーン 114

(72)発明者 デ ソウザ フィーリョ、ルイ、フロータ

アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 15650 ラトローブ ローズ ガーデン テラス 63
9

(72)発明者 クレイグ、カレン、エー .

アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 15601 グリーンズバーグ オータム ピュー コート
6005

F ターム(参考) 3C022 KK25 MM06 MM15