

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号  
特表2022-515596  
(P2022-515596A)

(43)公表日 令和4年2月21日(2022.2.21)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード ( 参考 )
B 2 3 C 5/22 (2006.01)	B 2 3 C 5/22	3 C 0 2 2
B 2 3 C 5/08 (2006.01)	B 2 3 C 5/08	Z
B 2 3 C 5/26 (2006.01)	B 2 3 C 5/26	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 ( 全26頁 )

(21)出願番号	特願2021-531675(P2021-531675)	(71)出願人	514105826
(86)(22)出願日	令和1年12月30日(2019.12.30)		イスカル リミテッド
(85)翻訳文提出日	令和3年7月13日(2021.7.13)		イスラエル国, テフェン 2 4 9 5 9 ,
(86)国際出願番号	PCT/IL2019/051428		ピー・オー・ボックス 1 1
(87)国際公開番号	WO2020/144672	(74)代理人	100079108
(87)国際公開日	令和2年7月16日(2020.7.16)		弁理士 稲葉 良幸
(31)優先権主張番号	62/789,690	(74)代理人	100109346
(32)優先日	平成31年1月8日(2019.1.8)		弁理士 大貫 敏史
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100117189
			弁理士 江口 昭彦
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA, RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA( AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く	(74)代理人	100134120
			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, 2 2 4 4 3 2
			9, アハド ハアム ストリート 3 0 / 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 一体に形成した切れ刃を有するフライス・ヘッド及び回転フライス工具

(57)【要約】

回転フライス工具(20)は、工具ホルダ(22、122)と、工具ホルダ(22、122)に解放可能に取り付けられるフライス・ヘッド(24)と、を有する。フライス・ヘッド(24)は、角度を付けて離間し外周に配設される複数の切れ刃(32)を有し、切れ刃(32)は、有効切れ刃(38)を形成する。フライス・ヘッド(24)は、ヘッド前面(26)及びヘッド後面(28)に開口するヘッド貫通凹部(44)を有する。凹部(44)は、調心領域(52)と被駆動領域(54)とを含み、被駆動領域(54)は、調心領域(52)の軸方向前方であり、調心領域(52)とは同一ではない。被駆動領域(54)は、回転方向(R)の反対に面する少なくとも1つの被駆動面(58)を備える。調心領域(52)は、少なくとも1つの径方向内向き径方向調心面(62)を備え、少なくとも1つの径方向内向き径方向調心面(62)は、少なくとも1つの被駆動面(58)の軸方向後方に位置し、少なくとも1つの被駆動面(58)から径方向外側にある。有効切れ刃(38)の2つの対向する末端(38a、38b)は、2つの平行

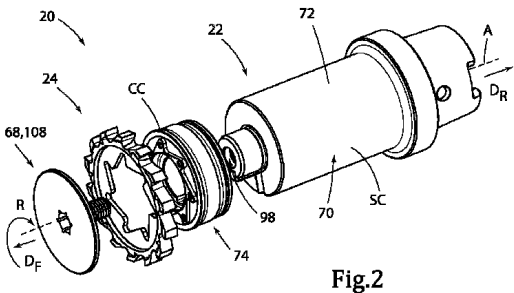


Fig.2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

反対の前方向（D<sub>F</sub>）及び後方向（D<sub>R</sub>）を画定するヘッド中心軸（B）を有するフライス・ヘッド（24）であって、前記フライス・ヘッド（24）は、前記ヘッド中心軸（B）回りに回転方向（R）で回転可能であり、前記フライス・ヘッド（24）は、  
対向するヘッド前面（26）及びヘッド後面（28）、並びに前記ヘッド前面（26）と前記ヘッド後面（28）との間に延在し、前記ヘッド中心軸（B）回りに円周方向に延在するヘッド外周面（30）と、

角度を付けて離間し、外周に配設される複数の切れ刃（32）であって、前記ヘッド中心軸（B）を含むヘッド軸方向半平面における前記切れ刃（32）の回転軌跡は、有効切れ刃（38）を画定し、前記有効切れ刃（38）は、軸方向に離間し対向する切れ刃先端（38a、38b）を有し、前記切れ刃先端（38a、38b）は、軸方向で測定される有効切れ刃長さ（L）を画定し、各前記切れ刃（32）は、前方回転するすくい面（34）と後方回転する逃げ面（36）との交線に形成され、前記フライス・ヘッド（24）と一体に形成され、前記フライス・ヘッド（24）と単一の一体化構造を有する、切れ刃（32）と、

前記ヘッド中心軸（B）に沿って延在し、前記ヘッド前面（26）及び前記ヘッド後面（28）に開口するヘッド貫通凹部（44）と、を備え、

前記ヘッド貫通凹部（44）は、凹部外周面（46）によって画定され、調心領域（52）と被駆動領域（54）とを備え、

前記被駆動領域（54）は、前記調心領域（52）の軸方向前方であり、前記調心領域（52）とは同一ではなく、

前記凹部外周面（46）は、前記被駆動領域（54）において、前記回転方向（R）の反対側に面する少なくとも1つの被駆動面（58）を備え、

前記凹部外周面（46）は、前記調心領域（52）において、少なくとも1つの径方向内向き径方向調心面（62）を備え、

前記少なくとも1つの径方向内向き径方向調心面（62）は、前記少なくとも1つの被駆動面（58）の軸方向後方に位置し、前記少なくとも1つの被駆動面（58）から径方向外側にあり、

前記有効切れ刃（38）の前記2つの対向する末端（38a、38b）は、2つの平行なヘッド前平面（P<sub>F</sub>）及びヘッド後平面（P<sub>R</sub>）のそれぞれを画定し、前記ヘッド前平面（P<sub>F</sub>）及び前記ヘッド後平面（P<sub>R</sub>）は、前記ヘッド中心軸（B）に直交して向けられ、前記有効切れ刃長さ（L）だけ離間し、

前記少なくとも1つの被駆動面（58）及び前記少なくとも1つの径方向調心面（62）の両方は、前記ヘッド前平面（P<sub>F</sub>）と前記ヘッド後平面（P<sub>R</sub>）との間に配設される、フライス・ヘッド（24）。

## 【請求項 2】

前記フライス・ヘッド（24）は、

角度を付けて離間し径方向外側に延在する複数の切削部分（40）であって、各前記切れ刃（32）は、それぞれの切削部分（40）に位置する、複数の切削部分（40）と、

角度を付けて離間する複数のチップ溝（42）であって、前記ヘッド外周面（30）に沿って前記複数の切削部分（40）と円周方向に交互である複数のチップ溝（42）と、を備え、

各前記チップ溝（42）は、前記ヘッド前面（26）及び前記ヘッド後面（28）の少なくとも1つに開口する、請求項 1 に記載のフライス・ヘッド（24）。

## 【請求項 3】

各前記チップ溝（42）は、前記ヘッド前面（26）及び前記ヘッド後面（28）の両方に開口する、請求項 2 に記載のフライス・ヘッド（24）。

## 【請求項 4】

各前記切れ刃（32）は、前記ヘッド前面（26）から前記ヘッド後面（28）まで前記

10

20

30

40

50

ヘッド外周面（３０）にわたり延在する、請求項１～３の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項５】

各前記切れ刃（３２）は、前記ヘッド外周面（３０）にわたり連続的に延在する、請求項１～４の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項６】

前記調心領域（５２）は、前記ヘッド後面（２８）に隣接する、請求項１～５の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項７】

前記少なくとも１つの径方向調心面（６２）は、前記ヘッド中心軸（Ｂ）と整合する軸を有する仮想調心円筒体（ＣＣ）の内面にある、請求項１～６の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。 10

【請求項８】

前記凹部外周面（４６）は、前記調心領域（５２）において、前記凹部外周面（４６）の円周方向範囲全体に沿って延在する厳密に１つの径方向調心面（６２）を備える、請求項１～７の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項９】

前記凹部外周面（４６）は、前記少なくとも１つの被駆動面（５８）と前記少なくとも１つの径方向調心面（６２）との間で軸方向に位置する少なくとも１つの後向き軸方向支承面（６４）を備える、請求項１～８の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。 20

【請求項１０】

前記少なくとも１つの軸方向支承面（６４）は、前記少なくとも１つの被駆動面（５８）と前記少なくとも１つの径方向調心面（６２）との間で径方向に位置する、請求項９に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項１１】

前記少なくとも１つの軸方向支承面（６４）は、平坦であり、前記ヘッド中心軸（Ｂ）に直交して向けられる、請求項９又は１０に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項１２】

前記凹部外周面（４６）は、前記凹部外周面（４６）の円周方向範囲全体に沿って延在する厳密に１つの軸方向支承面（６４）を備える、請求項９～１１の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。 30

【請求項１３】

前記後方向（Ｄ<sub>R</sub>）において、前記ヘッド後平面（Ｐ<sub>R</sub>）を越えて延在する前記フライス・ヘッド（２４）の部分はない、請求項１～１２の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項１４】

前記前方向（Ｄ<sub>F</sub>）において、前記ヘッド前平面（Ｐ<sub>F</sub>）を越えて延在する前記フライス・ヘッド（２４）の部分はない、請求項１～１３の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項１５】

前記凹部外周面（４６）は、前記被駆動領域（５４）において、径方向内側に突出する少なくとも１つの被駆動歯（６０）を備え、  
前記少なくとも１つの被駆動面（５８）のそれぞれは、それぞれの被駆動歯（６０）上に位置する、請求項１～１４の何れか一項に記載の切削ヘッド（２４）。 40

【請求項１６】

前記少なくとも１つの被駆動歯（６０）は、全ての被駆動歯軸方向半平面（Ｈ<sub>P1</sub>）回りに鏡面非対称であり、  
前記被駆動歯軸方向半平面（Ｈ<sub>P1</sub>）は、前記ヘッド中心軸（Ｂ）を含み、前記少なくとも１つの被駆動歯（６０）に交差する、請求項１５に記載のフライス・ヘッド（２４）。 50

【請求項１７】

前記凹部外周面（４６）は、前記被駆動領域（５４）において、前記ヘッド中心軸（Ｂ）回りに角度を付けて配設される複数の被駆動歯（６０）を備える、請求項１５又は１６に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項１８】

前記凹部外周面（４６）は、前記被駆動領域（５４）において、整数Ｎ個の被駆動歯（６０）を備え、

前記フライス・ヘッド（２４）は、前記ヘッド中心軸（Ｂ）回りにＮ回の回転対称を呈する、請求項１～１７の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項１９】

前記凹部外周面（４６）は、前記少なくとも１つの被駆動面（５８）の軸方向前方に位置する少なくとも１つの前向き締付け面（６６）を備える、請求項１～１８の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。 10

【請求項２０】

前記締付け面（６６）は、前記少なくとも１つの被駆動面（５８）から径方向外側に位置する、請求項１９に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項２１】

前記ヘッド貫通凹部（４４）は、締結ヘッド受入れ領域（５６）を備え、

前記締結ヘッド受入れ領域（５６）は、前記被駆動領域（５４）の軸方向前方であり、前記被駆動領域（５４）と同一ではない、請求項１～２０の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。 20

【請求項２２】

前記締結ヘッド受入れ領域（５６）は、前記ヘッド前面（２６）に隣接する、請求項２１に記載のフライス・ヘッド（２４）。

【請求項２３】

前記フライス・ヘッド（２４）の軸方向図において、前記フライス・ヘッド（２４）は、前記複数の切れ刃（３２）によって画定されるヘッド外接円（ＣＣＣ）と、前記凹部外周面（４６）の径方向最内部分によって画定されるヘッド内接円（ＩＣ）と、を有し、前記ヘッド外接円（ＣＣＣ）は、ヘッド外接円直径（ＣＣＤ）を有し、前記ヘッド内接円（ＩＣ）は、ヘッド内接円直径（ＩＣＤ）を有し、

前記ヘッド内接円直径（ＩＣＤ）は、前記ヘッド外接円直径（ＣＣＤ）の３分の１よりも大きい、請求項１～２２の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）。 30

【請求項２４】

請求項１～２３の何れか一項に記載のフライス・ヘッド（２４）と、

ホルダ中心軸（Ｃ）を有する工具ホルダ（２２、１２２）と、を備え、

前記ホルダ中心軸（Ｃ）は、反対の前方向（ＤＦ）及び後方向（ＤＲ）を画定し、

前記工具ホルダ（２２、１２２）は、回転方向（Ｒ）で回転可能であり、

前記工具ホルダ（２２、１２２）は、

前記ホルダ中心軸（Ｃ）回りで円周方向に延在するシャンク外周面（７２）を備えるシャンク部分（７０）と、

前記シャンク部分（７０）の前端に配設された結合部分（７４）と、を備え、 40

前記結合部分（７４）は、

前記ホルダ中心軸（Ｃ）回りで円周方向に延在する整合外周面（８０）に境界を接する前向き整合前面（７８）を備える整合部分（７６）と、

駆動部分（８４）と、を備え、

前記駆動部分（８４）は、前記整合前面（７８）から前方に突出し、前記ホルダ中心軸（Ｃ）回りで円周方向に延在する駆動外周面（８８）に境界を接する前向き駆動前面（８６）を備え、

前記駆動外周面（８８）は、前記回転方向（Ｒ）に面する少なくとも１つの駆動面（９０）を備え、

前記整合外周面（８０）は、少なくとも１つの径方向外向き径方向整合面（９４）を備え 50

、  
前記少なくとも１つの径方向外向き径方向整合面（９４）は、前記少なくとも１つの駆動面（９０）の軸方向後方に位置し、前記少なくとも１つの駆動面（９０）から径方向外側にあり、

前記フライス・ヘッド（２４）は、前記工具ホルダ（２２、１２２）に解放可能に取り付けられる、

回転フライス工具（２０）。

【請求項２５】

前記フライス・ヘッド（２４）の前記少なくとも１つの被駆動面（５８）は、前記結合部分（７４）の少なくとも１つの駆動面（９０）に当接し、

10

前記フライス・ヘッド（２４）の前記少なくとも１つの径方向調心面（６２）は、前記結合部分（７４）の少なくとも１つの径方向整合面（９４）に当接する、請求項２４に記載の回転フライス工具（２０）。

【請求項２６】

前記フライス・ヘッド（２４）上に、前記凹部外周面（４６）は、前記少なくとも１つの被駆動面（５８）と前記少なくとも１つの径方向調心面（６２）との間で軸方向に位置する少なくとも１つの後向き軸方向支承面（６４）を備え、

前記結合部分（７４）上に、前記整合前面（７８）は、前記少なくとも１つの駆動面（９０）と前記少なくとも１つの径方向整合面（９４）との間で軸方向に位置する少なくとも１つの前向き軸方向支持面（９６）を備え、

20

前記少なくとも１つの軸方向支承面（６４）は、前記少なくとも１つの軸方向支持面（９６）に当接する、請求項２５に記載の回転フライス工具（２０）。

【請求項２７】

前記工具ホルダ（２２、１２２）は、穴出口開口（９８ａ）において前記駆動前面（８６）に開口する雌ねじ穴（９８）を備え、

前記フライス・ヘッド（２４）は、締結部材（６８）によって前記工具ホルダ（２２、１２２）に解放可能に締め付けられ、

前記締結部材（６８）は、前記ヘッド貫通凹部（４４）内に配置され、前記雌ねじ穴（９８）と係合する、請求項２４～２６の何れか一項に記載の回転フライス工具（２０）。

【請求項２８】

30

前記凹部外周面（４６）は、前記少なくとも１つの被駆動面（５８）の軸方向前方に位置する少なくとも１つの前向き締付け面（６６）を備え、

前記締結部材（６８）は、締結ヘッド（１００）を備え、

前記締結ヘッド（１００）は、前記少なくとも１つの締付け面（６６）において前記フライス・ヘッド（２４）を締め付け当接する、請求項２７に記載の回転フライス工具（２０）。

【請求項２９】

前記締結部材（６８）は、単一の一体化構造を有する、一体に形成された保持ねじ（１０８）である、請求項２７又は２８に記載の回転フライス工具（２０）。

【請求項３０】

40

前記締結部材（６８）は、前記前方向（ＤＦ）において前記ヘッド前平面（ＰＦ）を越えて延在しない、請求項２７～２９の何れか一項に記載の回転フライス工具（２０）。

【請求項３１】

雄ねじ部（１０４）は、前記雄ねじ部（１０４）が非連続的であるように、前記雄ねじ部（１０４）の両端から延在する少なくとも１つの非ねじ切り部分（１０６）を備え、

前記雌ねじ穴（９８）は、穴後方入口開口（９８ｂ）を有する貫通穴であり、

前記穴後方入口開口（９８ｂ）は、前記少なくとも１つの非ねじ切り部分（１０６）を介して前記穴出口開口（９８ａ）と流体連通する、請求項２７～３０の何れか一項に記載の回転フライス工具（２０）。

【発明の詳細な説明】

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本出願の主題は、複数の外周に配設した切れ刃と共に一体に形成したフライス・ヘッドを有する回転フライス工具に関し、より詳細には、そのようなフライス・ヘッドに関し、フライス・ヘッドは、工具ホルダからトルクを伝達する少なくとも1つの被駆動面と、フライス・ヘッドと前記工具ホルダとを径方向で整合する少なくとも1つの径方向調心面と、を有する。

## 【背景技術】

## 【0002】

回転フライス工具は、締結部材、例えば保持ねじによって、工具ホルダに解放可能に締め付けられるフライス・ヘッドを含むことができる。フライス・ヘッドは、外周に配設される複数の切れ刃を有することができる。切れ刃は、フライス・ヘッドと一体に形成することができる。組立て中、フライス・ヘッドは、工具ホルダ及びフライス・ヘッドのそれぞれに位置する径方向整合面及び調心面を介して、工具ホルダ上で径方向に調心することができる（即ち、フライス・ヘッド及び工具ホルダは同軸となる）。更に、切削動作中、トルクは、工具ホルダ及びフライス・ヘッドのそれぞれに位置する駆動面及び被駆動面を介して、工具ホルダからフライス・ヘッドに伝達される。

## 【0003】

様々なそのような切削工具及びフライス・ヘッドは、米国特許第6,431,799号明細書、米国特許第6,571,451号明細書、米国特許第8,468,918号明細書、米国特許第9,751,138号明細書、米国特許出願公開第2007/0081873号明細書、米国特許出願公開第2018/0318941号明細書及び国際公開第2010/021487号に開示されている。

## 【発明の概要】

## 【0004】

本出願の主題の第1の態様によれば、反対の前方向及び後方向を画定するヘッド中心軸を有するフライス・ヘッドを提供し、フライス・ヘッドは、ある回転方向でヘッド中心軸回りに回転可能であり、

フライス・ヘッドは、

対向するヘッド前面及びヘッド後面、並びにヘッド前面とヘッド後面との間に延在し、ヘッド中心軸回りに円周方向に延在するヘッド外周面と、

角度を付けて離間し、外周に配設される複数の切れ刃であって、ヘッド中心軸を含む軸方向半平面における切れ刃の回転軌跡は、ヘッド中心軸回りに有効切れ刃を画定し、有効切れ刃は、軸方向に離間し対向する切れ刃先端を有し、切れ刃先端は、軸方向で測定される有効切れ刃長さを画定し、各切れ刃は、前方回転するすくい面と後方回転する逃げ面との交線に形成され、フライス・ヘッドと一体に形成され、フライス・ヘッドと単一の一体化構造を有する、切れ刃と、

ヘッド中心軸に沿って延在し、ヘッド前面及びヘッド後面に開口するヘッド貫通凹部と、を備え、

ヘッド貫通凹部は、凹部外周面によって画定され、調心領域と被駆動領域とを備え、

被駆動領域は、調心領域の軸方向前方であり、調心領域とは同一ではなく、

凹部外周面は、被駆動領域において、回転方向の反対に面する少なくとも1つの被駆動面を備え、

凹部外周面は、調心領域において、少なくとも1つの径方向内向き径方向調心面を備え、少なくとも1つの径方向内向き径方向調心面は、少なくとも1つの被駆動面の軸方向後方に位置し、少なくとも1つの被駆動面から径方向外側にあり、

有効切れ刃の2つの対向する末端は、2つの平行なヘッド前平面及びヘッド後平面のそれぞれを画定し、

ヘッド前平面及びヘッド後平面は、ヘッド中心軸に直交して向けられ、有効切れ刃長さだけ離間し、

10

20

30

40

50

少なくとも 1 つの被駆動面及び少なくとも 1 つの径方向調心面の両方は、ヘッド前平面とヘッド後平面との間に配設される。

【 0 0 0 5 】

本出願の主題の第 2 の態様によれば、回転フライス工具を提供し、  
回転フライス工具は、

上記した種類のフライス・ヘッドと、

ホルダ中心軸を有する工具ホルダと、を備え、

ホルダ中心軸は、反対の前方向及び後方向を画定し、

工具ホルダは、ホルダ中心軸回りに回転方向で回転可能であり、

工具ホルダは、

ホルダ中心軸回りで円周方向に延在するシャンク外周面を備えるシャンク部分と、

シャンク部分の前端に配設された結合部分と、を備え、

結合部分は、

ホルダ中心軸回りで円周方向に延在する整合外周面に境界を接する前向き整合前面を備える整合部分と、

駆動部分と、を備え、

駆動部分は、整合前面から前方に突出し、ホルダ中心軸回りで円周方向に延在する駆動外周面に境界を接する前向き駆動前面を備え、

駆動外周面は、回転方向に面する少なくとも 1 つの駆動面を備え、

整合外周面は、少なくとも 1 つの径方向外向き径方向整合面を備え、

少なくとも 1 つの径方向外向き径方向整合面は、少なくとも 1 つの駆動面の軸方向後方に位置し、少なくとも 1 つの駆動面から径方向外側にあり、

フライス・ヘッドは、工具ホルダに解放可能に取り付けられる。

【 0 0 0 6 】

上記は概要であり、以下で説明する特徴は、あらゆる組合せで本出願の主題に適用可能であり、例えば、以下の特徴のいずれかは、フライス・ヘッド及び回転フライス工具に適用可能であり得ることを理解されたい。

【 0 0 0 7 】

フライス・ヘッドは、

角度を付けて離間し、径方向外側に延在する複数の切削部分であって、各切れ刃は、それぞれの切削部分に位置する、複数の切削部分と、

角度を付けて離間し、ヘッド外周面に沿って複数の切削部分と円周方向に交互である複数のチップ溝と、を備え、

各チップ溝は、ヘッド前面及びヘッド後面の少なくとも 1 つに開口する。

【 0 0 0 8 】

各チップ溝は、ヘッド前面及びヘッド後面の両方に開口することができる。

【 0 0 0 9 】

各切れ刃は、ヘッド前面からヘッド後面までヘッド外周面にわたり延在することができる。

【 0 0 1 0 】

各切れ刃は、ヘッド外周面にわたり連続的に延在することができる。

【 0 0 1 1 】

調心領域は、ヘッド後面に隣接することができる。

【 0 0 1 2 】

少なくとも 1 つの径方向調心面は、ヘッド中心軸と整合する軸を有する仮想調心円筒体の内面にあることができる。

【 0 0 1 3 】

凹部外周面は、調心領域において、厳密に 1 つの径方向調心面を含むことができ、径方向調心面は、凹部外周面の円周方向範囲全体に沿って延在する。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

凹部外周面は、少なくとも 1 つの被駆動面と少なくとも 1 つの径方向調心面との間で軸方向に位置する少なくとも 1 つの後向き軸方向支承面を備えることができる。

【 0 0 1 5 】

少なくとも 1 つの軸方向支承面は、少なくとも 1 つの被駆動面と少なくとも 1 つの径方向調心面との間で径方向に位置することができる。

【 0 0 1 6 】

少なくとも 1 つの軸方向支承面は、平坦であり、ヘッド中心軸に直交して向けることができる。

【 0 0 1 7 】

凹部外周面は、厳密に 1 つの軸方向支承面を備えることができ、軸方向支承面は、凹部外周面の円周方向範囲全体に沿って延在する。 10

【 0 0 1 8 】

後方向において、ヘッド後平面を越えて延在するフライス・ヘッドの部分はない。

【 0 0 1 9 】

前方向において、ヘッド前平面を越えて延在するフライス・ヘッドの部分はない。

【 0 0 2 0 】

凹部外周面は、被駆動領域において、径方向内側に突出する少なくとも 1 つの被駆動歯を備えることができる。少なくとも 1 つの被駆動面のそれぞれは、それぞれの被駆動歯上に位置することができる。

【 0 0 2 1 】

少なくとも 1 つの被駆動歯は、全ての被駆動歯軸方向半平面回りに鏡面非対称とすることができ、被駆動歯軸方向半平面は、ヘッド中心軸を含み、前記少なくとも 1 つの被駆動歯に交差する。 20

【 0 0 2 2 】

凹部外周面は、被駆動領域において、ヘッド中心軸回りに角度を付けて配設される複数の被駆動歯を備えることができる。

【 0 0 2 3 】

凹部外周面は、被駆動領域において、N 個の被駆動歯を備えることができ、N は正の整数である。フライス・ヘッドは、ヘッド中心軸回りに N 回の回転対称を呈することができる。 30

【 0 0 2 4 】

凹部外周面は、少なくとも 1 つの被駆動面の軸方向前方に位置する少なくとも 1 つの前向き締付け面を備えることができる。

【 0 0 2 5 】

締付け面は、少なくとも 1 つの被駆動面から径方向外側に位置することができる。

【 0 0 2 6 】

ヘッド貫通凹部は、締結ヘッド受入れ領域を備えることができ、締結ヘッド受入れ領域は、被駆動領域の軸方向前方であり、被駆動領域とは同一ではない。

【 0 0 2 7 】

締結ヘッド受入れ領域は、ヘッド前面に隣接することができる。 40

【 0 0 2 8 】

フライス・ヘッドの軸方向図において、フライス・ヘッドは、複数の切れ刃によって画定されるヘッド外接円と、凹部外周面の径方向最内部分によって画定されるヘッド内接円と、を有する。ヘッド外接円は、ヘッド外接円直径を有し、ヘッド内接円は、ヘッド内接円直径を有する。ヘッド内接円直径は、ヘッド外接円直径の 3 分の 1 より大きくてよい。

【 0 0 2 9 】

整合前面は、少なくとも 1 つの駆動面と少なくとも 1 つの径方向整合面との間で軸方向に位置する少なくとも 1 つの前向き軸方向支持面を備えることができる。

【 0 0 3 0 】

工具ホルダは、穴出口開口において駆動前面に開口する雌ねじ穴を備えることができる。 50



## 【 0 0 3 1 】

フライス・ヘッドの少なくとも1つの被駆動面は、結合部分の少なくとも1つの駆動面に当接することができる。フライス・ヘッドの少なくとも1つの径方向調心面は、結合部分の少なくとも1つの径方向整合面に当接することができる。

## 【 0 0 3 2 】

フライス・ヘッド上に、凹部外周面は、少なくとも1つの被駆動面と少なくとも1つの径方向調心面との間で軸方向に位置する少なくとも1つの後向き軸方向支承面を備えることができる。結合部分上に、整合前面は、少なくとも1つの駆動面と少なくとも1つの径方向整合面との間で軸方向に位置する少なくとも1つの前向き軸方向支持面を備えることができる。少なくとも1つの軸方向支承面は、少なくとも1つの軸方向支持面に当接することができる。

10

## 【 0 0 3 3 】

フライス・ヘッドは、締結部材によって工具ホルダに解放可能に締め付けることができ、締結部材は、ヘッド貫通凹部に配置され、雌ねじ穴と係合する。

## 【 0 0 3 4 】

締結部材は、締結ヘッドを備えることができる。締結ヘッドは、少なくとも1つの締付け面においてフライス・ヘッドを締め付け当接することができる。

## 【 0 0 3 5 】

締結部材は、前方向において、ヘッド前平面を越えて延在することがない。

## 【 0 0 3 6 】

締結部材は、単一の一体化構造を有する、一体に形成された保持ねじとすることができる。

20

## 【 0 0 3 7 】

雄ねじ部は、雄ねじ部が非連続的であるように、雄ねじ部の両端から延在する少なくとも1つの非ねじ切り部分を備えることができる。雌ねじ穴は、穴後方入口開口を有する貫通穴とすることができる。穴後方入口開口は、少なくとも1つの非ねじ切り部分を介して穴出口開口と流体連通することができる。

## 【 0 0 3 8 】

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

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 本出願による回転フライス工具の斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す回転フライス工具の分解斜視図である。

【 図 3 】 図 1 に示すフライス・ヘッドの斜視図である。

【 図 4 】 図 3 に示すフライス・ヘッドの後方端面図である。

【 図 5 】 図 3 に示すフライス・ヘッドの前方端面図である。

【 図 6 】 図 5 の線 V I - V I に沿って取った図 3 のフライス・ヘッドの軸方向断面図である。

【 図 7 】 図 6 の詳細図である。

40

【 図 8 a 】 ヘッド軸方向半平面で取った概念図であり、有効切れ刃を示す。

【 図 8 b 】 ヘッド軸方向半平面で取った概念図であり、有効切れ刃を示す。

【 図 8 c 】 ヘッド軸方向半平面で取った概念図であり、有効切れ刃を示す。

【 図 9 】 図 1 に示す工具ホルダの結合部分の前方端面図である。

【 図 1 0 】 図 9 の線 X - X に沿って取った図 9 の結合部分の軸方向断面図である。

【 図 1 1 】 本出願による別の工具ホルダの斜視図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 に示す工具ホルダの別の斜視図である。

【 図 1 3 】 図 1 1 及び図 1 2 に示す工具ホルダの軸方向断面図である。

【 図 1 4 】 図 1 に示す回転フライス工具の前方端面図であり、締結部材を伴わない。

【 図 1 5 】 図 1 に示す回転フライス工具の軸方向断面図である。

50

【図 1 6】本出願による、図 1 1 及び図 1 2 に示す工具ホルダを有する別の回転フライス工具の分解斜視図である。

【図 1 7】図 1 6 に示す、組み立てた回転フライス工具の軸方向断面図である。

【図 1 8】本発明によらない、回転フライス・ヘッドを有する別の回転フライス工具の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0040】

例示を簡単、明確にするため、図示する要素は、必ずしも一定の縮尺で描かれていないことを了解されたい。例えば、要素の一部の寸法は、明確にするため、他の要素と比較して誇張されていることがある、又はいくつかの物理的構成要素は、一機能ブロック若しくは要素内に含まれることがある。更に、適切とみなされる場合、参照数字は、対応又は類似する要素を示すために図面の中で繰り返すことがある。

10

【0041】

以下の説明において、本出願の主題の様々な態様を説明する。説明のため、特定の設定及び詳細は、本出願の主題に対し完全な理解をもたらすように十分詳細に示す。しかし、本明細書に提示する具体的な構成及び詳細を伴わずに本出願の主題を実行し得ることも当業者には明らかであろう。

【0042】

本出願の一態様を示す回転フライス工具 20 を示す図 1 及び図 2 にまず注意を向けられたい。図示のこの非限定的な例では、回転フライス工具 20 は、溝削り作業に適した溝削り工具を形成することができる。例えば、回転フライス工具 20 は、「T」溝及び/又は内溝フライス及び/又は溝削りに適することができる。回転フライス工具 20 は、工具中心軸 A を有する。回転フライス工具 20 は、典型的には鉄鋼から作製し得る工具ホルダ 22、122 を有する。回転フライス工具 20 は、典型的には超硬合金から作製し得るフライス・ヘッド 24 を有する。フライス・ヘッド 24 は、工具ホルダ 22、122 に解放可能に取り付けられる。

20

【0043】

本明細書で使用する用語「溝削り工具」は、そのような切削工具のために金属切削分野において適用可能な他の用語、例えば、「溝フライス ( slotting cutter、slot mill cutter )」、「溝削りカッタ」、「溝突カッタ」、「溝切削工具」、「側切削工具」、「ディスク切削工具」等と取り替え得ることに留意されたい。

30

【0044】

次に、フライス・ヘッド 24 に関連する、本出願の主題の別の態様を示す図 3 ~ 図 8 を参照されたい。フライス・ヘッド 24 は、ヘッド中心軸 B を有する。ヘッド中心軸 B は、反対の前方向 D<sub>F</sub> 及び後方向 D<sub>R</sub> を画定する。ヘッド中心軸 B は、回転軸を形成し、フライス・ヘッド 24 は、回転方向 R で回転軸 B 回りに回転可能である。

【0045】

フライス・ヘッド 24 に対する以下の説明において、用語「前」及び「後」の使用は、明細書及び特許請求の範囲全体にわたって、図 6 におけるヘッド中心軸 B の方向に対する下方 (又は後方向 D<sub>R</sub>) 及び上方 (又は前方向 D<sub>F</sub>) というそれぞれの相対的な位置を指すことを了解されたい。更に、用語「軸方向」及び「径方向」は、別段に規定されていない限り、ヘッド中心軸 B に対するものである。

40

【0046】

図 3 ~ 図 5 に示すように、フライス・ヘッド 24 は、対向するヘッド前面 26 及びヘッド後面 28 と、ヘッド前面 26 とヘッド後面 28 との間に延在するヘッド外周面 30 と、を含む。ヘッド前面 26 は、ヘッド後面 28 の軸方向前方である。ヘッド外周面 30 は、ヘッド中心軸 B 回りに円周方向に延在する。概して、ヘッド外周面 30 は、径方向外側に面する。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、図 6 に示すように、フライス・ヘッド 24 は、軸方向が、径方向より短くてよい。フライス・ヘッド 24 は、ヘッド前面 26 及びヘッド後面 28 並びにヘッド外周面 30 によって画定される円板状基本形状を有する

50

ことができる。

【 0 0 4 7 】

フライス・ヘッド 2 4 は、複数の切れ刃 3 2 を含む。複数の切れ刃 3 2 は、フライス・ヘッド 2 4 と一体に形成され、フライス・ヘッド 2 4 と単一の一体化構造を有する。したがって、フライス・ヘッド 1 2 4 の外周には、取替え可能切削インサートがない。複数の切れ刃 3 2 は、ヘッド中心軸 B 回りに角度を付けて離間する。複数の切れ刃 3 2 は、ヘッド外周面 3 0 に位置する。即ち、複数の切れ刃 3 2 は、外周に配設される。図 3 を参照すると、各切れ刃 3 2 は、前方回転するすくい面 3 4 と後方回転する逃げ面 3 6 との交線に形成される。図示するこの非限定的な例では、概して、各切れ刃 3 2 は、軸方向で延在することができる。しかし、各切れ刃 3 2 は、凸状とすることができる。特に、各切れ刃 3 2 は、2 つの副切れ刃を含むことができ、副切れ刃は、一緒に集束して基本「V」字形状を（すくい面の正面で）形成する。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、各切れ刃 3 2 は、軸方向でヘッド外周面 3 0 にわたり連続的に延在することができる。各切れ刃 3 2 は、ヘッド外周面 3 0 の軸方向範囲全体にわたり（即ち、ヘッド前面 2 6 からヘッド後面 2 8 まで）延在することができる。

10

【 0 0 4 8 】

当技術分野で公知であるように、複数の切れ刃 3 2 は、軸方向で整合することができる（米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 3 1 8 9 4 1 号明細書で開示されている。例えば図 4 を参照）。代替的に、同様に当技術分野で公知であるように、複数の切れ刃 3 2 は、軸方向でずらすことができる（例えば、米国特許第 6 , 4 3 1 , 7 9 9 号明細書及び米国特許第 8 , 4 6 8 , 9 1 8 号明細書で開示されている。円周方向に交互である切れ刃 3 2 は、2 セットの軸方向にずれた切れ刃 3 2 を形成する）。複数の切れ刃 3 2 のそれぞれは、ヘッド中心軸 B 回りに回転軌跡を形成する。複数の切れ刃 3 2 の回転軌跡は、互いに部分的又は完全に一致することができる。複数の切れ刃 3 2 の回転軌跡は、互いに交差することができる。複数の切れ刃 3 2 の回転軌跡は、回転フライス工具 2 0 がヘッド中心軸 B 回りに 3 6 0 ° 回転する際に回転体の対応する外側包絡線を生成する。上記を例示するため、3 つの非限定的な例を示す図 8 a ~ 図 8 c を参照されたい。例は、本発明による、ヘッド中心軸 B を含むヘッド軸方向半平面における第 1 の切れ刃 3 2 a 及び第 2 の切れ刃 3 2 b の回転軌跡を示す。図 8 a では、回転軌跡は、完全に一致する。図 8 b では、回転軌跡は、互いに交差する。図 8 c では、回転軌跡は、部分的に一致する。本発明による切削ヘッド 2 4 は、2 つの切れ刃に限定されないことに留意されたい。ヘッド軸方向半平面において、複数の切れ刃 3 2 の回転軌跡は、有効切れ刃 3 8 を画定する。有効切れ刃 3 8 は、軸方向で測定される有効切れ刃長さ L を有する。溝削り工具の場合、有効切れ刃 3 8 は、フライス・ヘッド 2 4 の外周の軸方向範囲全体にわたり連続的に延在する。有効切れ刃長さ L は、フライス・ヘッド 2 4 が回転方向 R で回転し加工物に進入した際の加工物内に切削される溝の幅を画定する。

20

30

【 0 0 4 9 】

有効切れ刃 3 8 は、2 つの軸方向に離間し対向する末端 3 8 a、3 8 b を含み、有効切れ刃 3 8 は、末端 3 8 a と 3 8 b との間に延在する。2 つの対向する末端 3 8 a、3 8 b は、有効切れ刃長さ L を画定する。有効切れ刃 3 8 の 2 つの対向する末端 3 8 a、3 8 b は、平行なヘッド前平面 P F 及びヘッド後平面 P R のそれぞれを画定する。ヘッド前平面 P F 及びヘッド後平面 P R は、ヘッド中心軸 B に直交して向けられ、有効切れ刃長さ L によって離間する。フライス・ヘッド 2 4 は、ヘッド正中面 M を有し、ヘッド正中面 M は、ヘッド前平面 P F 及びヘッド後平面 P R に平行であり、ヘッド前平面 P F とヘッド後平面 P R との間の中間に位置する。

40

【 0 0 5 0 】

図 4 及び図 5 を参照すると、フライス・ヘッド 2 4 は、複数の角度を付けて離間する切削部分 4 0 を含み、切削部分 4 0 は、径方向外側に延在する。各切れ刃 3 2 は、それぞれの切削部分 4 0 に位置する。フライス・ヘッド 2 4 は、チップを排出させるための、複数の角度を付けて離間するチップ溝 4 2 を含む。複数のチップ溝 4 2 は、ヘッド外周面 3 0 に

50

沿って複数の切削部分 40 と円周方向に交互である。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、各チップ溝 42 は、ヘッド前面 26 及びヘッド後面 28 の少なくとも 1 つに開口することができる。各チップ溝 42 は、ヘッド前面 26 及びヘッド後面 28 の両方に開口することができる。

#### 【0051】

フライス・ヘッド 24 は、ヘッド前面 26 及びヘッド後面 28 に開口するヘッド貫通凹部 44 を含む。ヘッド貫通凹部 44 は、ヘッド中心軸 B に沿って延在する。別の言い方をすれば、ヘッド中心軸 B は、ヘッド貫通凹部 44 を通過する。したがって、フライス・ヘッド 24 は、冠状とすることができる。ヘッド貫通凹部 44 は、凹部外周面 46 によって画定される。凹部外周面 46 は、ヘッド中心軸 B 回りに円周方向に延在する。概して、凹部外周面 46 は、径方向内側に面する。図 4 を参照すると、フライス・ヘッド 24 の軸方向図において、フライス・ヘッド 24 は、複数の切れ刃 32 によって画定されるヘッド外接円 C C C を有する（ヘッド外接円 C C C は、ヘッド中心軸 B を中心とする）。ヘッド外接円 C C C は、ヘッド外接円直径 C C D を有する。フライス・ヘッド 24 は、凹部外周面 46 の径方向最内部分によって画定されるヘッド内接円 I C を有する（ヘッド内接円 I C は、ヘッド中心軸 B を中心とする）。ヘッド内接円 I C は、ヘッド内接円直径 I C D を有する。ヘッド内接円直径 I C D は、ヘッド外接円直径 C C D の 3 分の 1 より大きくてよい。有利には、このことにより、フライス・ヘッド 24 の製造に必要な材料の量を低減する。

10

#### 【0052】

特に、被駆動面 58 を通るフライス・ヘッド 24 の軸方向断面図を示す図 6、及び、図 6 の詳細を示す図 7 を参照する。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、ヘッド前面 26 は、ヘッド前方中心面 48 を含むことができ、ヘッド前方中心面 48 は、ヘッド貫通凹部 44 を囲み、ヘッド貫通凹部 44 に隣接する。ヘッド前方中心面 48 は、平坦であり、ヘッド中心軸 B に直交することができる。ヘッド後面 28 は、ヘッド後方中心面 50 を含むことができ、ヘッド後方中心面 50 は、ヘッド貫通凹部 44 を囲み、ヘッド貫通凹部 44 に隣接する。ヘッド後方中心面 50 は、平坦であり、ヘッド中心軸 B に直交することができる。ヘッド前方中心面 48 及びヘッド後方中心面 50 は、互いに平行とすることができる。図 7 に示すように、ヘッド前方中心面 48 及びヘッド後方中心面 50 は、ヘッド前平面 P F 及びヘッド後平面 P R 内に位置することができる。切削部分 40 及びチップ溝 42 は、ヘッド前方中心面 48 及びヘッド後方中心面 50 まで内側に延在することができる。

20

30

#### 【0053】

図 6 及び図 7 に示すように、ヘッド貫通凹部 44 は、ヘッド中心軸 B に沿って均一に延在しない。ヘッド貫通凹部 44 は、2 つの軸方向にずれた領域、即ち、調心領域 52 と被駆動領域 54 とを含む。被駆動領域 54 は、調心領域 52 の軸方向前方にある。凹部外周面 46 は、被駆動領域 54 において、凹部外周面 46 によって調心領域 52 で画定される境界とは異なる境界を画定する。したがって、調心領域 52 及び被駆動領域 54 は同一ではない。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、調心領域 52 は、径方向平面内にヘッド中心軸 B に沿って一定の断面を有することができる。被駆動領域 54 は、径方向平面内にヘッド中心軸 B に沿って、調心領域 52 の断面とは異なる一定の断面を有することができる。

40

#### 【0054】

図 7 に示すように、軸方向で測定すると、調心領域 44 は、調心領域高さ H C を有し、被駆動領域 54 は、被駆動領域高さ H D を有する。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、被駆動領域高さ H D は、調心領域高さ H C に等しくてよい。調心領域 52 は、ヘッド後面 28 に隣接することができる。ヘッド貫通凹部 44 は、軸方向にずれた第 3 の領域、即ち、締結ヘッド受入れ領域 56 を含むことができる。締結ヘッド受入れ領域 56 は、被駆動領域 54 の軸方向前方にある。締結ヘッド受入れ領域 56 は、被駆動領域 54 と同一でなくてよい。締結ヘッド受入れ領域 56 は、調心領域 52 と同一でなくてよい。したがって、フライス・ヘッド 24 は、ヘッド正中面 M 回りに鏡面非対称とすることができる

50

。締結ヘッド受入れ領域 5 6 は、径方向で被駆動領域 5 4 よりも幅広とすることができる。図 7 に示すように、軸方向で測定すると、締結ヘッド受入れ領域 5 6 は、締結ヘッド受入れ領域高さ H F を有する。締結ヘッド受入れ領域高さ H F は、被駆動領域高さ H D と等しくすることができる。締結ヘッド受入れ領域 5 6 は、ヘッド前面 2 6 に隣接することができる。フライス・ヘッド 2 4 の端面図において、貫通凹部 4 4 の中が見える部分は、存在する場合、調心領域 5 2 でも締結ヘッド受入れ領域 5 6 でもなく、被駆動領域 5 4 によって形成されることに留意されたい。

【 0 0 5 5 】

凹部外周面 4 6 は、被駆動領域 5 4 において、回転方向 R の反対に面する少なくとも 1 つの被駆動面 5 8 を含む。少なくとも 1 つの被駆動面 5 8 は、対応する表面からトルクを工具ホルダ 2 2、1 2 2 上に伝達するように構成される。少なくとも 1 つの被駆動面 5 8 は、ヘッド前平面 P F とヘッド後平面 P R との間に配設される。少なくとも 1 つの被駆動面 5 8 は、平坦であり、ヘッド中心軸 B を含むフライス・ヘッド 2 4 の軸方向平面で延在することができる。

10

【 0 0 5 6 】

図 7 を参照されたい。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、凹部外周面 4 6 は、被駆動領域 5 4 において、径方向内側に突出する少なくとも 1 つの被駆動歯 6 0 を含むことができる。少なくとも 1 つの被駆動歯 6 0 は、少なくとも 1 つの被駆動歯 6 0 を軸方向で画定する、2 つの対向する前方被駆動歯側壁 6 1 a と後方被駆動歯側壁 6 1 b とのそれぞれを含む。締結ヘッド受入れ領域 5 6 及び被駆動領域 5 4 は、上側平面 U P によって境界を定められ、上側平面 U P は、前方被駆動歯側壁 6 1 a によって画定される。調心領域 5 2 及び被駆動領域 5 4 は、下側平面によって境界を定められ、下側平面は、後方被駆動歯側壁 6 1 b によって画定される。被駆動領域 5 4 は、全ての径方向において調心領域 5 2 よりも径方向内側とすることができる。少なくとも 1 つの被駆動面 5 8 のそれぞれは、それぞれの被駆動歯 6 0 上に位置することができる。図 4 を参照すると、少なくとも 1 つの被駆動歯 6 0 は、全ての被駆動歯軸方向半平面 H P 1 回りに鏡面非対称とすることができる。被駆動歯軸方向半平面 H P 1 は、ヘッド中心軸 B を含み、前記少なくとも 1 つの被駆動歯 6 0 に交差する。そのような構成は、フライス・ヘッド 2 4 が意図せずに逆転しないようにすることができる（即ち、フライス・ヘッド 2 4 は、被駆動歯軸方向半平面 H P 1 内に含まれるヘッド中心軸 B に直交する軸回りに 1 8 0 ° ひっくり返すと、工具ホルダ 2 2、1 2 2 に取り付けることができない）。凹部外周面 4 6 は、被駆動領域 5 4 において、ヘッド中心軸 B 回りに角度を付けて配設される複数の被駆動歯 6 0 を含むことができる。凹部外周面 4 6 は、被駆動領域 5 4 において、N 個の被駆動歯 6 0 を含むことができ、N は正の整数である。フライス・ヘッド 2 4 は、ヘッド中心軸 B 回りに N 回の回転対称を呈することができる。

20

30

【 0 0 5 7 】

凹部外周面 4 6 は、調心領域 5 2 において、径方向内側に面する少なくとも 1 つの径方向調心面 6 2 を含む。少なくとも 1 つの径方向調心面 6 2 は、少なくとも 1 つの被駆動面 5 8 の軸方向後方に位置する。少なくとも 1 つの径方向調心面 6 2 は、少なくとも 1 つの被駆動面 5 8 から径方向外側に位置する。少なくとも 1 つの径方向調心面 6 2 は、ヘッド前平面 P F とヘッド後平面 P R との間に配設される。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 0 及び図 1 3 を参照すると、本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、少なくとも 1 つの径方向調心面 6 2 は、ヘッド中心軸 B と整合する軸を有する仮想調心円筒体の内面にあり得る。凹部外周面 4 6 は、調心領域 5 2 において、厳密に 1 つの径方向調心面 6 2 を含むことができ、径方向調心面 6 2 は、凹部外周面 4 6 の円周方向範囲全体に沿って延在する。

【 0 0 5 9 】

本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、凹部外周面 4 6 は、少なくとも 1 つの後向き軸方向支承面 6 4 を含むことができる。少なくとも 1 つの軸方向支承面 6 4 は、工具ホ

50

ホルダ 22、122 に対して、フライス・ヘッド 24 を所定の軸方向位置に定めるように設計される。少なくとも 1 つの軸方向支承面 64 は、被駆動領域 54 に隣接する調心領域 52 において、凹部外周面 46 上に形成することができる。少なくとも 1 つの軸方向支承面 64 は、少なくとも 1 つの被駆動面 58 と少なくとも 1 つの径方向調心面 62 との間で軸方向に位置することができる。少なくとも 1 つの軸方向支承面 64 は、貫通凹部内に形成され、(例えば特開 2006-281371 で開示されるような)フライス・ヘッド 24 の(非凹)側面には形成されないことに留意されたい。少なくとも 1 つの軸方向支承面 64 は、ヘッド前平面 PF とヘッド後平面 PR との間に位置することができる。少なくとも 1 つの軸方向支承面 64 は、少なくとも 1 つの被駆動面 58 と少なくとも 1 つの径方向調心面 62 との間で径方向に位置することができる。少なくとも 1 つの軸方向支承面 64 は、平坦であり、ヘッド中心軸 B に直交して向けることができる。図 7 を参照すると、少なくとも 1 つの軸方向支承面 64 は、円形支承突出部 65 上に形成することができ、円形支承突出部 65 は、後方被駆動歯側壁 61b から後方に突出する。凹部外周面 46 は、厳密に 1 つの軸方向支承面 64 を含むことができ、軸方向支承面 64 は、凹部外周面 46 の円周方向範囲全体に沿って延在する。

10

#### 【0060】

本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、凹部外周面 46 は、少なくとも 1 つの前向き締付け面 66 を含み、本明細書の以下で説明するように、締結部材 68 と締め付け当接することができる。少なくとも 1 つの締付け面 66 は、被駆動領域 54 に隣接する締結ヘッド受入れ領域 56 において、凹部外周面 46 上に形成することができる。締付け面 66 は、少なくとも 1 つの被駆動面 58 の軸方向前方に位置することができる。締付け面 66 は、少なくとも 1 つの被駆動面 58 から径方向外側に位置することができる。

20

#### 【0061】

本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、後方向 DR において、ヘッド後平面 PR を越えて延在するフライス・ヘッド 24 の部分はない。したがって、フライス・ヘッド 24 は、例えば米国特許第 8,708,611 号明細書に開示するようなヘッド後平面 PR から後方に突出する突出部が一切ない。同様に、前方向 DF において、ヘッド前平面 PF を越えて延在するフライス・ヘッド 24 の部分はない(したがって、有効切れ刃長さ L は、軸方向で測定されるフライス・ヘッド 24 の最大軸方向寸法を画定することができる)。有利には、このことにより、フライス・ヘッド 24 の製造に必要な材料の量を低減する。このことは、大型フライス・ヘッドで特に重要である。

30

#### 【0062】

したがって、図面に示すように、ヘッド凹部 44 は、円周方向に離間し径方向内側に突出し被駆動面 58 を伴う複数の鏡面非対称被駆動歯 60 を備える歯付きハブ 44 と、ハブ 44 の後向き側上に径方向内向き調心面 62 及び後向き凹形軸方向支承面 64 を備える段付き構成と、ハブ 44 の前向き側上に凹形前向き締付け面 66 と、を備える。

#### 【0063】

次に、工具ホルダ 22、122 を示す図 9 ~ 図 13 を参照されたい。工具ホルダ 22、122 は、ホルダ中心軸 C を有する。ホルダ中心軸 C は、前方向 DF 及び後方向 DR に延在する。ホルダ中心軸 C は、回転軸を形成し、工具ホルダ 22、122 は、回転方向 R で回転軸回りに回転可能である。

40

#### 【0064】

工具ホルダ 22、122 に対する以下の説明において、用語「前」及び「後」の使用は、明細書及び特許請求の範囲全体にわたって、図 10 におけるホルダ中心軸 C の下方向及び上方向というそれぞれの相対的な位置を指すことを了解されたい。更に、用語「軸方向」及び「径方向」は、別段に規定されていない限り、ホルダ中心軸 C に対するものである。

#### 【0065】

工具ホルダ 22、122 は、シャンク部分 70 を含む。シャンク部分 70 は、ホルダ中心軸 C 回りで円周方向に延在するシャンク外周面 72 を含む。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、シャンク部分 70 は、軸方向では、細長とすることができる。

50

## 【 0 0 6 6 】

工具ホルダ 2 2、1 2 2 は、結合部分 7 4 も含む。結合部分 7 4 は、シャンク部分 7 0 の前端に配設される。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、シャンク部分 7 0 及び結合部分 7 4 は、工具ホルダ 2 2 がモジュール式構造を有するように互いに分離可能とすることができる（図 1 及び図 2 を参照）。そのような構成において、結合部分 7 4 は、結合部分貫通穴 7 3 を含み、これにより、以下で説明するように、締結部材を雌ねじ穴に通すことを可能にする。本出願の主題のいくつかの他の実施形態によれば、シャンク部分 7 0 及び結合部分 7 4 は、工具ホルダ 1 2 2 が単一の一体化構造を有するように一体に形成することができる（図 1 1 及び図 1 2 を参照）。

## 【 0 0 6 7 】

図 2 及び図 1 2 を参照すると、結合部分 7 4 に隣接するシャンク外周面 7 2 は、ホルダ中心軸 C と整合する軸を有する仮想シャンク円筒体 S C を画定する。仮想シャンク円筒体 S C は、シャンク外径 O D S を有する。図示するこの非限定的な例では、結合部分 7 4 に隣接するシャンク外周面 7 2 は、仮想シャンク円筒体 S C 上に完全にあることができる。シャンク外周面 7 2 全体は、仮想シャンク円筒体 S C 上にあり、本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、結合部分 7 4 は、ホルダ中心軸 C 回りに回転対称を呈することができる。

## 【 0 0 6 8 】

結合部分 7 4 は、整合部分 7 6 を含む。整合部分 7 6 は、前向き整合前面 7 8 を含む。整合前面 7 8 は、整合外周面 8 0 に境界を接する。整合外周面 8 0 は、ホルダ中心軸 C 回りで円周方向に延在する。

## 【 0 0 6 9 】

図 1 0 を参照すると、結合部分 7 4 は、任意で、整合部分 7 6 から後方に延在する延在部分 8 3 を含む。延在部分 8 3 は、ホルダ中心軸 C 回りで円周方向に延在する延在外周面 8 3 a を含む。図 1 に示すように、延在部分 8 3 は、シャンク部分 7 0 と面一とすることができる。別の言い方をすれば、延在外周面 8 3 a 及びシャンク外周面 7 2 は、互いに平滑、連続的に移行する。整合部分 7 6 は、延在部分 8 3、したがってシャンク部分 7 0 と実質的に同じ径方向寸法を有する。

## 【 0 0 7 0 】

代替的に、図 1 1 ~ 図 1 3 に示す非限定的な例では、工具ホルダ 1 2 2 には、延在部分 8 3 がなくてよい。整合部分 7 6 は、シャンク部分 7 0 を越えて径方向外側に延在することができる。言い方を換えれば、工具ホルダ 1 2 2 は、整合部分 7 6 によって設けられるフランジ付き構成を有することができる（即ち、工具ホルダ 1 2 2 は「フランジが付いている」）。好ましくは、整合部分 7 6 は、シャンク部分 7 0 を越えて、シャンク部分 7 0 の円周方向範囲全体の回りに径方向外側に延在することができる。

## 【 0 0 7 1 】

工具ホルダ 1 2 2 のフランジ付き構成において、整合部分 7 6 は、整合前面 7 8 の反対に後向き整合後面 8 2 を更に含むことができる（図 1 3 を参照）。整合外周面 8 0 は、整合前面 7 8 と整合後面 8 2 との間に延在することができる。整合部分 7 6 は、整合前面 7 8 及び整合後面 8 2 並びに整合外周面 8 0 によって画定される円板状基本形状を有することができる。

## 【 0 0 7 2 】

結合部分 7 4 は、駆動部分 8 4 も含む。駆動部分 8 4 は、整合前面 7 8 から前方に突出する。整合前面 7 8 は、整合部分 7 6 と駆動部分 8 4 との間に境界を画定する。駆動部分 8 4 は、全ての径方向において、整合部分 7 6 の径方向内側とすることができる。駆動部分 8 4 は、前向き駆動前面 8 6 を含み、前向き駆動前面 8 6 は、駆動外周面 8 8 に境界を接する。駆動外周面 8 8 は、ホルダ中心軸 C 回りで円周方向に延在する。

## 【 0 0 7 3 】

図 9 及び図 1 1 を参照すると、駆動外周面 8 8 は、回転方向 R に面する少なくとも 1 つの駆動面 9 0 を含む。工具ホルダ 2 2、1 2 2 がホルダ中心軸 C 回りに回転すると、トルク

10

20

30

40

50

は、駆動面を介してフライス・ヘッド 24 に伝達される。少なくとも 1 つの駆動面 90 は、平坦であり、ホルダ中心軸 B を含む工具ホルダ 22、122 の軸方向平面で延在することができる。

【0074】

工具ホルダ 122 のフランジ付き構成において、少なくとも 1 つの駆動面 90 は、少なくとも 1 つの駆動面 90 が仮想シャンク円筒体 SC の外側に配設されるように結合部分 74 に位置することができる（図 13 を参照）。有利には、このことにより、回転軸からの距離が増大するため、（同じ力で）トルクを増大させる。更に、工具ホルダ 122 のフランジ付き構成は、駆動機構をもたらず領域が制限される小さなシャンク外径を有する工具ホルダに有利である。

10

【0075】

図 9 及び図 11 を参照すると、本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、駆動部分 84 は、径方向外側に延在する少なくとも 1 つの駆動歯 92 を含むことができる。少なくとも 1 つの駆動面 90 のそれぞれは、それぞれの駆動歯 92 上に位置することができる。特に図 9 を参照すると、少なくとも 1 つの駆動歯 92 は、全ての駆動歯軸方向半平面 HP2 回りに鏡面非対称とすることができ、駆動歯軸方向半平面 HP2 は、ホルダ中心軸 C を含み、前記少なくとも 1 つの被駆動歯 92 に交差する。駆動部分 84 は、ホルダ中心軸 C 回りに角度を付けて配設される複数の駆動歯 92 を含むことができる。隣接する対の駆動歯 92 は、駆動歯間隙 93 によって離間することができる。図 9 及び図 11 に示すように、結合部分 74 は、6 個以上の駆動歯 92 を有することができるが、他の数の駆動歯 92 も企図される。

20

【0076】

図 10 及び図 13 を参照すると、整合外周面 80 は、径方向外側に面する少なくとも 1 つの径方向整合面 94 を含む。少なくとも 1 つの径方向整合面 94 は、少なくとも 1 つの駆動面 90 の軸方向後方に位置する。少なくとも 1 つの径方向整合面 94 は、少なくとも 1 つの駆動面 90 から径方向外側に位置する。少なくとも 1 つの径方向整合面 94 は、ホルダ中心軸 C と整合する軸を有する仮想整合円筒体 AC の外面にあることができる。整合円筒体 AC は、整合外径  $OD_A$  を有する。整合外周面 80 は、厳密に 1 つの径方向整合面 94 を含むことができ、径方向整合面 94 は、整合外周面 80 の円周方向範囲全体に沿って延在する。図 13 を参照すると、工具ホルダ 122 のフランジ付き構成において、少なくとも 1 つの径方向整合面 94 は、整合後面 82 に隣接することができる。少なくとも 1 つの径方向整合面 94 は、少なくとも 1 つの径方向整合面 94 が仮想シャンク円筒体 SC の外側に配設されるように結合部分 74 に位置することができる（図 13 を参照）。

30

【0077】

フランジのない構成では、整合外径  $OD_A$  は、シャンク外径  $OD_S$  と実質的に等しくてよい。フランジ付き構成では、整合外径  $OD_A$  は、シャンク外径  $OD_S$  より大きくてよい（即ち、 $OD_A > OD_S$ ）。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、整合外径  $OD_A$  は、シャンク外径  $OD_S$  の 2 倍より大きくてよい。

【0078】

本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、整合前面 78 は、少なくとも 1 つの前向き軸方向支持面 96 を含むことができる。少なくとも 1 つの軸方向支持面 96 は、少なくとも 1 つの駆動面 90 と少なくとも 1 つの径方向整合面 94 との間で軸方向に位置することができる。少なくとも 1 つの軸方向支持面 96 は、少なくとも 1 つの駆動面 90 と少なくとも 1 つの径方向整合面 94 との間で径方向に位置することができる。少なくとも 1 つの軸方向支持面 96 は、平坦であり、ホルダ中心軸 C に直交して向けることができる。少なくとも 1 つの軸方向支持面 96 は、整合外周面 96 に隣接することができる。整合前面 78 は、厳密に 1 つの軸方向支持面 96 を含むことができ、軸方向支持面 96 は、整合前面 78 の円周方向範囲全体に沿って延在する。

40

【0079】

本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、工具ホルダ 22、122 は、穴出口開口 9

50



8 aにおいて駆動前面86に開口する雌ねじ穴98を含むことができる。雌ねじ穴98は、以下で説明するように、締結部材68を螺入するためのものである。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、雌ねじ穴98は、ホルダ中心軸Cに沿って延在する、したがって、中心に位置することができる。被駆動歯60は、穴出口開口98a回りに配置することができる。雌ねじ穴98は、穴後方入口開口98bを有する貫通穴とすることができる。

#### 【0080】

図1、図2及び図16に戻ると、フライス・ヘッド24は、締結部材68によって工具ホルダ22、122に解放可能に締め付けられ、回転フライス工具20の組立て状態を形成する。図16に示すように、締結部材68は、締結ヘッド100と、締結ヘッド100から突出する雄部材102と、を含む。雄部材102は、雄ねじ部104を含む。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、締結部材68は、単一の一体化構造を有する、一体に形成される保持ねじ108とすることができる。雄ねじ部104は、雄ねじ部104が非連続的であるように、雄ねじ部104の両端から延在する少なくとも1つの非ねじ切り部分106を含むことができる。穴後方入口開口98bは、少なくとも1つの非ねじ切り部分106を介して穴出口開口98aと流体連通することができる。したがって、冷却流体を複数の切れ刃32上に誘導することができる。

10

#### 【0081】

次に、図13、14及び16を参照されたい。回転フライス工具20の組立て状態において、締結部材68は、ヘッド貫通凹部44内に位置し、雌ねじ穴98と係合する。特に図14及び図15を参照すると、少なくとも1つの被駆動面58は、少なくとも1つの駆動面90に当接する。少なくとも1つの径方向調心面62は、少なくとも1つの径方向整合面94に当接する。本出願の主題のいくつかの実施形態によれば、被駆動歯60は、駆動歯間隙93内に位置することができる。少なくとも1つの軸方向支承面64は、少なくとも1つの軸方向支持面96に当接することができる。締結部材68は、少なくとも1つの締付け面66においてフライス・ヘッド24を締め付け当接することができる。締結部材68（特に締結ヘッド100）は、前方向DFにおいて、ヘッド前平面PFを越えて延在することがない。

20

#### 【0082】

回転フライス工具20の組立て位置において、フライス・ヘッド24及び工具ホルダ22、122は同軸である。言い方を変えれば、ヘッド中心軸B及び工具中心軸Cは、工具中心軸Aと一致する。

30

#### 【0083】

次に、フライス・ヘッド124を有する切削工具120を示す図18を参照されたい。複数の切れ刃132は、フライス・ヘッド124に解放可能に取り付けられる個別の切削インサート110上に形成される。フライス・ヘッド124は、正面フライス切削作業に適する正面フライス切削工具120を形成することができる。切削インサート110は、単軸列内に配置することができる。フライス・ヘッド124において、有効切れ刃は、フライス・ヘッド124の外周の軸方向範囲全体にわたり連続的に延在しない。フライス・ヘッド124の有効切れ刃長さは、フライス・ヘッド124が回転方向Rで回転し加工物に進入した際の加工物内に切削される深さを画定する。そのようなフライス・ヘッド124は、上記フライス・ヘッドと同様に、フライス・ヘッド124が適切な被駆動歯を備える限り、上記（即ち、フランジ付き構成又はフランジのない構成を有する）工具ホルダ122、22と同様の工具ホルダに解放可能に取り付けできることに留意されたい。

40

#### 【0084】

図16及び図18のそれぞれに示す回転切削工具20、120、並びに回転切削工具20、120を備える工具ホルダ122（図11～図13に示す、即ち、フランジ付き構成を有する）は、例えば図1及び図2に示す（即ち、フランジのない構成を有する）工具ホルダ22とは反対の回転方向で回転することに留意されたい。

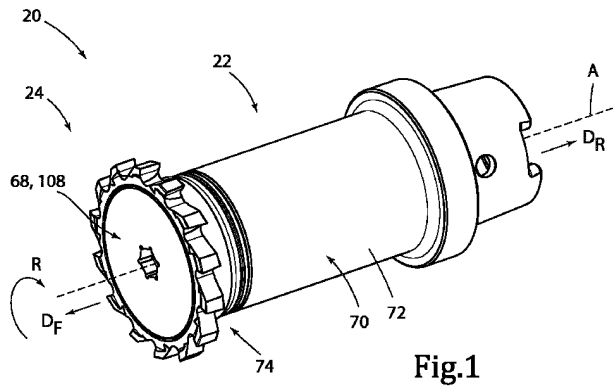
#### 【0085】

50

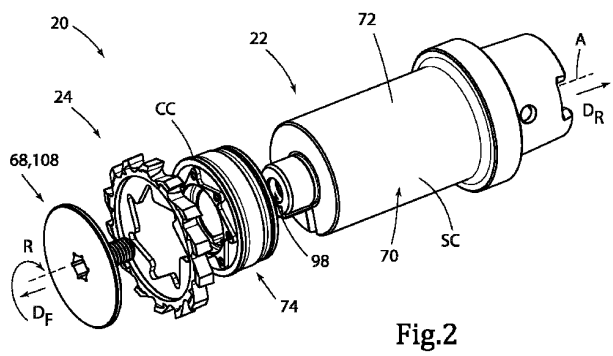
本出願の主題は、ある程度の詳細まで説明しているが、以下で請求する本発明の趣旨又は範囲から逸脱することなく様々な代替形態及び修正形態を行い得ることを理解されたい。

【図面】

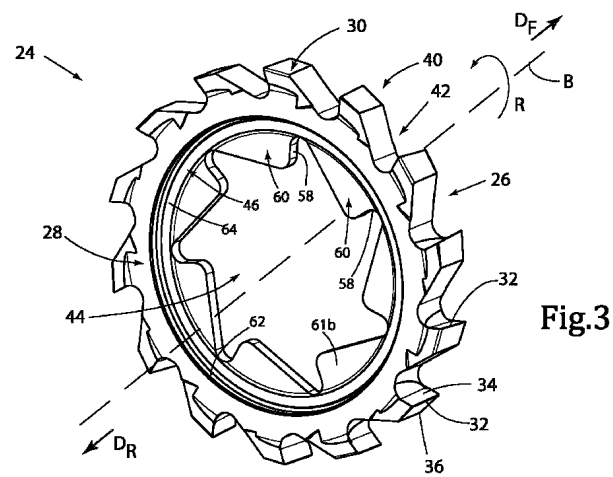
【図 1】



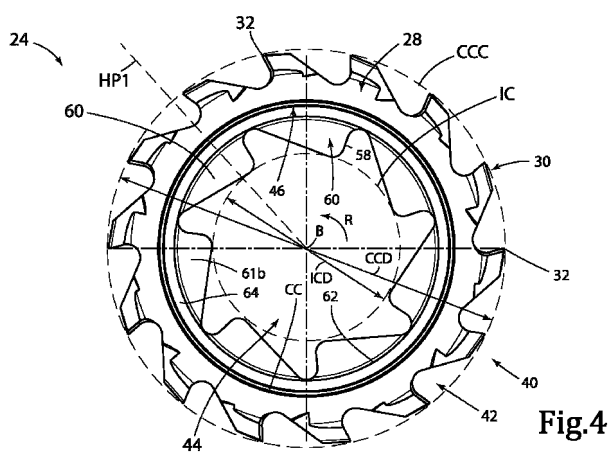
【図 2】



【図 3】



【図 4】





【 図 8 b 】

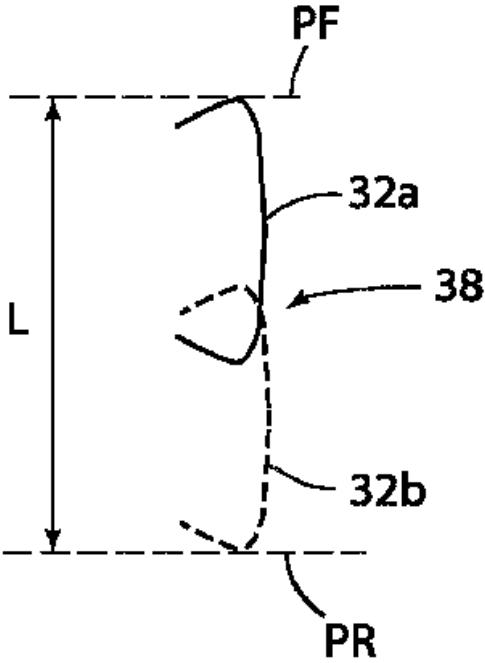


Fig. 8b

【 図 8 c 】

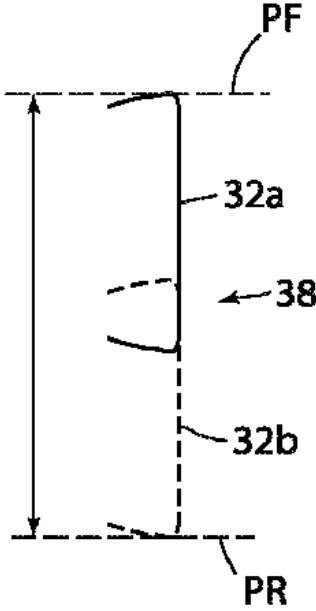


Fig. 8c

【 図 9 】

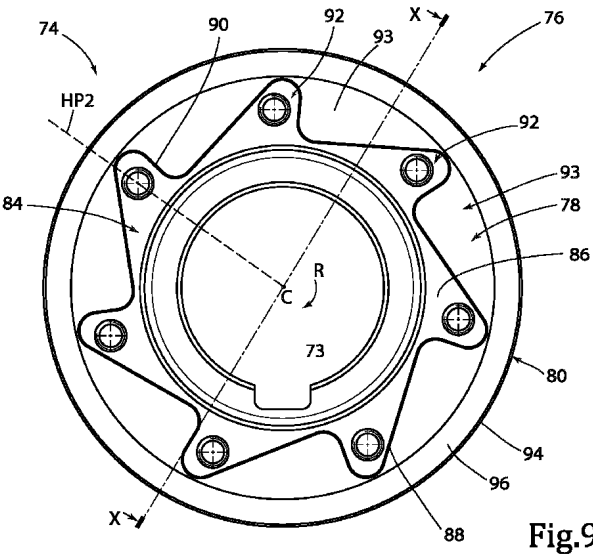


Fig.9

【 図 1 0 】

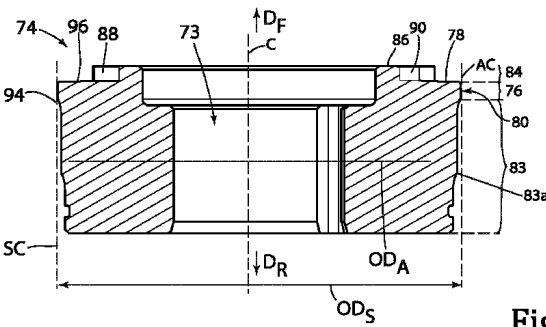


Fig.10

10

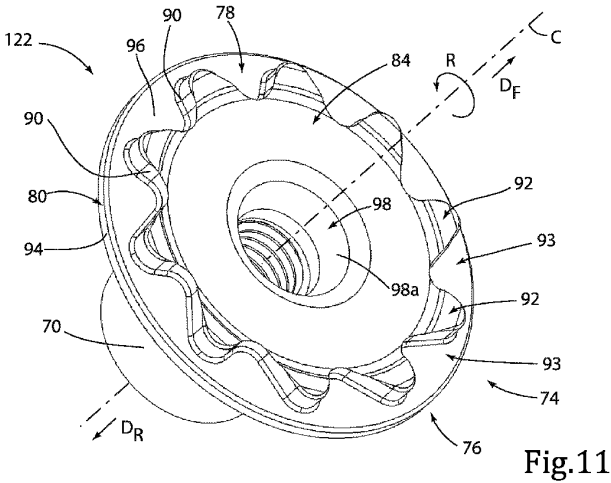
20

30

40

50

【図 1 1】



【図 1 2】

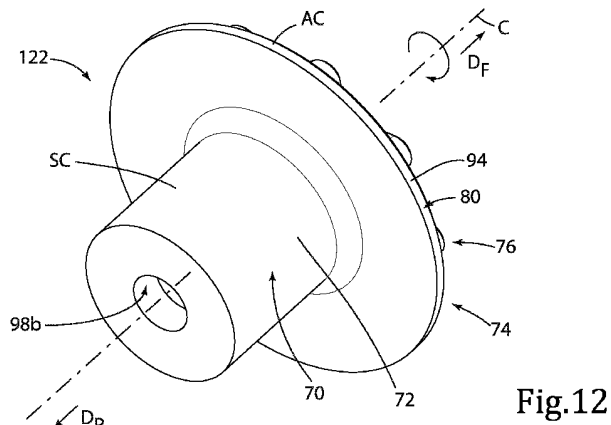


Fig.12

【図 1 3】

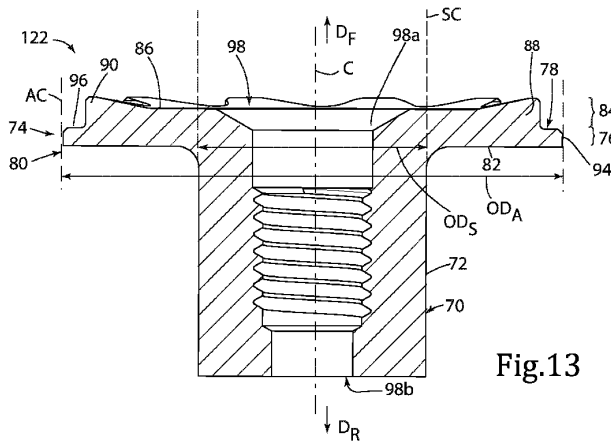


Fig.13

【図 1 4】

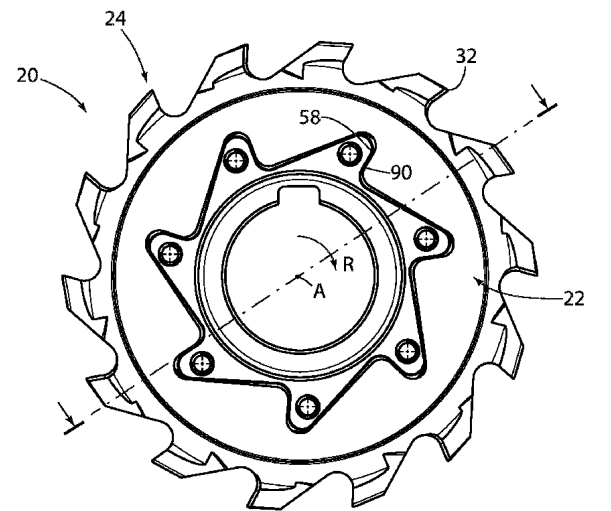


Fig.14

10

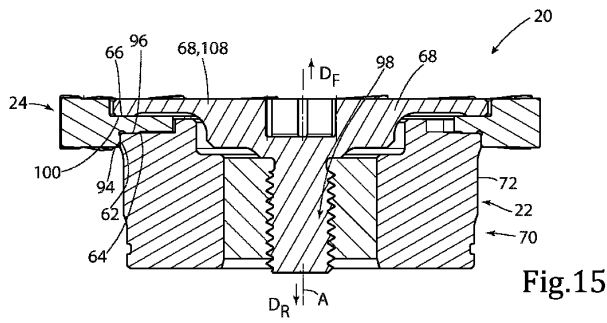
20

30

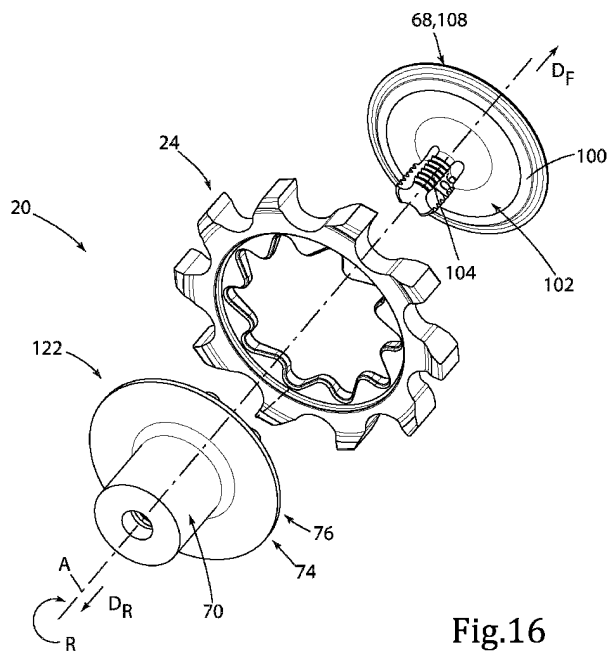
40

50

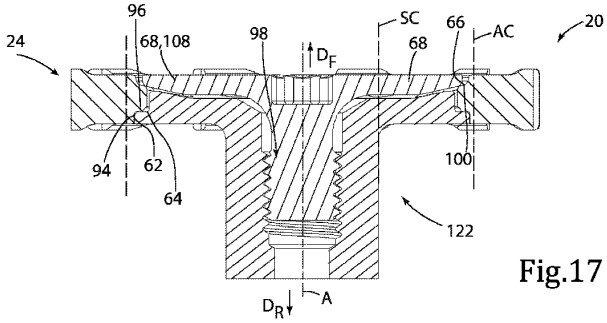
【 図 1 5 】



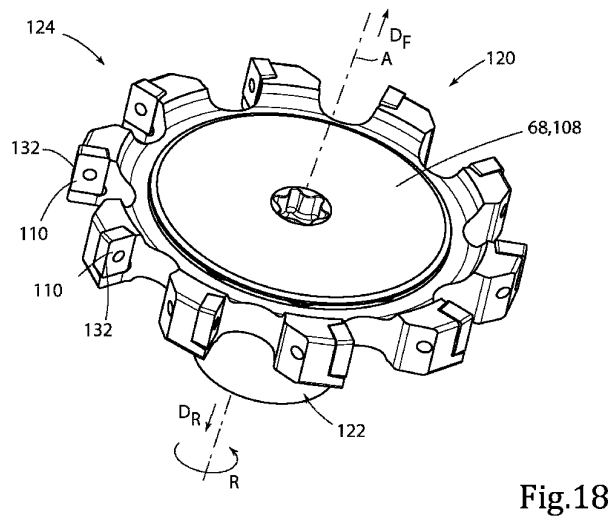
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



10

20

30

40

50

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IL2019/051428

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. B23C5/08 B23C5/26 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/040433 A1 (SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY [SE]; BLOMSTED PER [SE]; LEHTO RALF [SE]) 12 April 2007 (2007-04-12) page 4, line 25 - page 10, line 20 figures 1-10	1-31
A	WO 03/101650 A1 (ISCAR LTD [IL]; HECHT GIL [IL]) 11 December 2003 (2003-12-11) page 6, line 8 - page 15, line 12 figures 1-14	1
A	US 1 337 313 A (GROENE WILLIAM F) 20 April 1920 (1920-04-20) page 1, line 80 - page 2, line 77 figures 1,2	1
		-/--
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 March 2020		Date of mailing of the international search report 06/04/2020
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Mioc, Marius

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IL2019/051428

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/039676 A1 (MARSHANSKY AMIR [IL]) 16 February 2012 (2012-02-16) paragraph [0032] - paragraph [0063] figures 1-4 -----	1

10

20

30

40

5

50



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/IL2019/051428

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007040433 A1		12-04-2007	CN 101282808 A	08-10-2008
			EP 1934009 A1	25-06-2008
			KR 20080050609 A	09-06-2008
			US 2007081872 A1	12-04-2007
			WO 2007040433 A1	12-04-2007
-----				
WO 03101650 A1		11-12-2003	AT 333332 T	15-08-2006
			AU 2003230174 A1	19-12-2003
			BG 108957 A	31-10-2005
			BR 0309733 A	15-02-2005
			CA 2485651 A1	11-12-2003
			CN 1655898 A	17-08-2005
			DE 60306927 T2	23-11-2006
			DK 1509352 T3	30-10-2006
			EP 1509352 A1	02-03-2005
			ES 2265572 T3	16-02-2007
			IL 150013 A	17-06-2007
			JP 4347800 B2	21-10-2009
			JP 2005528228 A	22-09-2005
			KR 20050008774 A	21-01-2005
			MX PA04012003 A	07-03-2005
			NZ 536013 A	27-04-2007
			PL 206051 B1	30-06-2010
			PT 1509352 E	30-11-2006
			RU 2311269 C2	27-11-2007
			US 2004022594 A1	05-02-2004
WO 03101650 A1	11-12-2003			
ZA 200409422 B	28-06-2006			
-----				
US 1337313 A		20-04-1920	NONE	
-----				
US 2012039676 A1		16-02-2012	BR 112013001621 A2	24-05-2016
			CA 2805240 A1	23-02-2012
			CN 103052460 A	17-04-2013
			EP 2605877 A1	26-06-2013
			JP 5808810 B2	10-11-2015
			JP 2013534189 A	02-09-2013
			KR 20140002605 A	08-01-2014
			RU 2013111882 A	27-09-2014
			US 2012039676 A1	16-02-2012
			WO 2012023127 A1	23-02-2012
-----				

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N  
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,  
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,K  
G,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,N  
I,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,  
TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

1 8

F ターム ( 参考 ) 3C022 JJ04 PP02

## 【要約の続き】

な平面 ( P F 、 P R ) をそれぞれ画定し、平面 ( P F 、 P R ) の間に、少なくとも 1 つの被駆動面 ( 5 8 ) 及び  
少なくとも 1 つの径方向調心面 ( 6 2 ) の両方が配設される。

【選択図】図 2