

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-149248

(P2011-149248A)

(43) 公開日 平成23年8月4日(2011.8.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E 2 1 B 10/46 (2006.01)	E 2 1 B 10/46	2 D 1 2 9
E 2 1 B 10/52 (2006.01)	E 2 1 B 10/52	4 K O 1 8
E 2 1 B 10/34 (2006.01)	E 2 1 B 10/34	
E 2 1 B 10/08 (2006.01)	E 2 1 B 10/08	
C 2 2 C 1/05 (2006.01)	C 2 2 C 1/05	P
審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-13040 (P2010-13040)
 (22) 出願日 平成22年1月25日 (2010.1.25)

(71) 出願人 595045886
 株式会社ティクスホールディングス
 東京都品川区大崎1丁目2番4号
 (74) 代理人 110000855
 特許業務法人浅村特許事務所
 (74) 代理人 100066692
 弁理士 浅村 皓
 (74) 代理人 100072040
 弁理士 浅村 肇
 (74) 代理人 100089897
 弁理士 田中 正
 (74) 代理人 100072822
 弁理士 森 徹
 (74) 代理人 100087217
 弁理士 吉田 裕

最終頁に続く

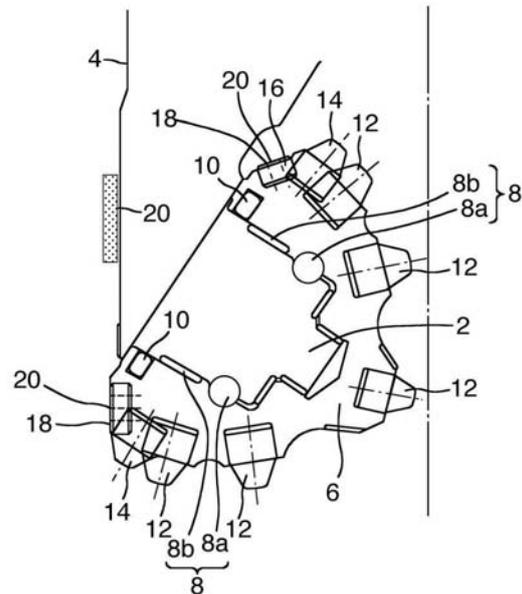
(54) 【発明の名称】 ロックビット

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 坑壁からの面圧を低減、かつ振動発生を抑制することができるロックビットを提供する。

【解決手段】 第1の発明は、ジャーナル部を有するビットボディと、ビットボディに対して回転可能なコーン部と、コーン部とジャーナル部の間の軸受部と、コーン部とジャーナル部の間に設けられ、軸受部を密封するためのシールとを備えるロックビットにおいて、コーン部は坑井の側壁と接触するゲージサーフェスを有し、このゲージサーフェスに、ダイヤモンド複合材料を設置、好ましくは広く滑らかに設置した。第2の発明においては、ビットボディの外周部にリングビットが設けられている。また、トリコンビットのコーン部には坑井の側壁と接触するゲージチップおよびサーフェスチップが設けられておらず、坑井の底部と接触する超硬チップのみが設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ジャーナル部を有するビットボディと、
前記ビットボディに対して回転可能なコーン部と、
前記コーン部とジャーナル部の間の軸受部と、
前記コーン部とジャーナル部の間に設けられ、前記軸受部を密封するためのシールとを
備えるロックビットにおいて、
前記コーン部は坑井の側壁と接触するゲージサーフェスを有し、このゲージサーフェ
イスに、ダイヤモンド複合材料を設置した、ロックビット。

【請求項 2】

前記ビットボディにダイヤモンド複合材料を設置した、請求項 1 記載のロックビット。

【請求項 3】

前記ロックビットは更に坑井の側壁と接触するゲージチップを備え、該ゲージチップの
一部にダイヤモンド複合材料を設置した、請求項 1 記載のロックビット。

【請求項 4】

前記ダイヤモンド複合材料は、超硬合金と積層して設置されている、請求項 1 ~ 4 のい
ずれか一項に記載のロックビット。

【請求項 5】

前記ダイヤモンド複合材料は、鉄系金属と積層して設置されている、請求項 1 ~ 4 のい
ずれか一項に記載のロックビット。

【請求項 6】

ジャーナル部を有するビットボディと、
前記ビットボディに対して回転可能なコーン部と、
前記コーン部とジャーナル部の間の軸受部と、
前記コーン部とジャーナル部の間に設けられ、前記軸受部を密封するためのシールとを
備えるトリコンビットと、
前記トリコンビットの外周に固定され、先端に坑井の側壁と接触するリングビットが設
けられている円筒形のリング部と、を備える、ロックビット。

【請求項 7】

前記リングビットに前記ダイヤモンド複合材料を設置した、請求項 5 記載のロックビッ
ト。

【請求項 8】

前記ダイヤモンド複合材料は、超硬合金と積層して設置されている、請求項 7 または 8
に記載のロックビット。

【請求項 9】

前記ダイヤモンド複合材料は、鉄系金属と積層して設置されている、請求項 7 または 8
に記載のロックビット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はロックビットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

坑井掘削用のロックビットとして、従来からトリコンビットが用いられている。

トリコンビットは、図 10 に示すようにジャーナル部 2 を有するビットボディ 4 と、ビ
ットボディ 4 に対して回転可能なコーン部 6 と、コーン部 6 とジャーナル部 2 の間の軸受
部 8 と、コーン部 6 とジャーナル部 2 の間に設けられ、軸受部 8 を密封するためのシール
10 を備える。コーン部 6 には多数の超硬チップ 12、14 が埋め込まれている。この超
硬チップは坑井の底部と接触する超硬チップ 12 と、坑井の側壁と接触するゲージチップ
14 を含む。コーン部 6 には、ゲージチップ 14 の内側（ビットボディ 4 とジャーナル部

10

20

30

40

50

2の方向)に坑井の側壁と接触するゲージサーフェイス16が形成され、このゲージサーフェイス16にも超硬チップ(ゲージサーフェイスチップ)18が配置されている。ゲージサーフェイス16に配置されている超硬チップ18は、超耐摩耗性を有するが、坑壁を研削しないでチップング、圧壊させている。図10に示すように軸受部8にはボールベアリング8aとメタルベアリング8bが設けられている。

【0003】

特許文献1ではゲージチップ及びゲージサーフェイスチップの耐摩耗性強化のため、天然または人造ダイヤの超高圧手法での検討が示され、特許文献2ではゲージサーフェイスに多結晶ダイヤと超硬合金チップを配して耐摩耗性を強化している。特許文献1も特許文献2もチップが積極的に坑壁を削るようには設定していない。

10

【0004】

特許文献3には坑井の掘削径を一定にするためにゲージサーフェイスを維持する試みが開示されている。特許文献3においては、多結晶ダイヤ(PCD、TSP)、CBNなどを超硬合金と複雑に組み合わせ、かつチップ形状を整えて坑壁を切削する試みを示しているが、これらはゲージサーフェイスの耐摩耗性を目的とした強化策であり、応力、振動を抑制するためのものではなく、従って、軸受部8やシール10を保護する目的のものではない。

【0005】

シール10に関しては、その構造に関する研究(特許文献4では2重シールについての強化策が提案されている。)と、シール材料の研究(例えば特許文献5ではリングの表面改質が提案されている。)に重点が置かれている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許第5119714号明細書

【特許文献2】米国特許第4940099号明細書

【特許文献3】米国特許第5346026号明細書

【特許文献4】米国特許第6431293号明細書

【特許文献5】米国特許第5456327号明細書

【特許文献6】米国特許第6837317号明細書

30

【特許文献7】国際公開2006/080302号公報 (米国特許第637981号明細書)

【特許文献8】日本国特願第2009-142837号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

坑井掘削用ロックビットの懸案の一つに、泥水がシール10を通過して軸受部8に進入し、この泥水が研磨材になってシール10、ベアリング8a、8bを摩滅させることがある。ベアリング8a、8bを摩滅すると、コーン部6の回転が歪み、超硬チップ12、14が岩石と滑りを生じて磨耗が促進する。さらには、ジャーナル部2からコーン部6が抜け落ちる重大な事故を引き起こすおそれがある。

40

【0008】

掘削中のビットに掛る坑井側壁からの圧力(図8のF)はコーン部6が抜け落ちる方向(水平方向)に働く。この坑壁からの圧力は全てベアリング8a、8bが受け止めている。ロックビットにおいては、ゲージサーフェイス16の摩耗防止のためにゲージサーフェイス16に超硬チップ(時にはPCDチップ)18等を配置している。この超硬チップ18等は1mmほど頭出し状態で圧入され、コーン部6の回転に伴い坑壁岩盤を砕き、押し潰している。無理やりに側壁を押し潰す事によってコーン部6は坑壁から極めて大きな圧力を受ける。これらの水平方向の圧力Fは全てベアリング8a、8bが受け止めるため、ベアリング8a、8bには急激に摩耗、疲労を引き起こされる。

50

【 0 0 0 9 】

また、ビットボディ 4 は長く伸びた先端部にジャーナル部 2 を形成してコーン部 6 を支える仕組みになっているが、見掛けほど頑丈ではなく、ビットボディ 4 の先端部には過大な力の集中があり、坑壁からの圧力でたわみを生じコーン部 6 の回転を歪ませて超硬チップ 1 4、1 6 の磨耗を促進する。まれにはビットボディ 4 の破損を引き起こす事例もある。

【 0 0 1 0 】

コーン部 6 の回転に伴いゲージサーフェイス 1 6 に埋め込まれた超硬チップ 1 8 の凸部が坑壁を接線方向に叩き、岩盤にチップングを起こして掘削するが、この時コーン部 6 は激しい振動を発生する。この振動の方向は水平であるため、シール 1 0 への土砂噛み込みを助長している。これはシール 1 0 の摩滅と、土砂の軸受部 8 への進入、そしてその土砂が研磨材となって軸受けおよびベアリングを摩滅させる。

10

【 0 0 1 1 】

本発明の主な目的は、坑壁からの面圧を低減、かつ振動発生を抑制することができるロックビットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

第一の発明は、ジャーナル部 2 を有するビットボディ 4 と、このビットボディに対して回転可能なコーン部 6 と、コーン部とジャーナル部の間の軸受部 8 と、コーン部とジャーナル部の間に設けられ、軸受部を密封するためのシール 1 0 とを備えるロックビットにおいて、前記コーン部は坑井の側壁と接触するゲージサーフェイス 1 6 を有し、このゲージサーフェイスに、ダイヤモンド複合材料 2 0 を設置した、ロックビットである。

20

【 0 0 1 3 】

複合材料 2 0 として、例えば特許文献 7 または 8 に開示されている複合耐摩耗部材を用いることができる。

ビットボディにダイヤモンド複合材料を設置、好ましくは広く滑らかに設置することができる。

ロックビットは更に坑井の側壁と接触するゲージチップを備え、該ゲージチップの一部にダイヤモンド複合材料を設置、好ましくは広く滑らかに設置することができる。

【 0 0 1 4 】

第二の発明は、ジャーナル部 2 を有するビットボディ 4 と、ビットボディに対して回転可能なコーン部 6 と、コーン部とジャーナル部の間の軸受部 8 と、コーン部とジャーナル部の間に設けられ、軸受部を密封するためのシール 1 0 とを備えるトリコンビットと、このトリコンビットの外周に固定され、先端に坑井の側壁と接触するリングビット 3 2 が設けられている円筒形のリング部 3 0 と、を備える、ロックビットである。トリコンビットのコーン部 6 には坑井の側壁と接触するゲージチップ 1 4 が設けられておらず、坑井の底部と接触する超硬チップ 1 2 のみが設けられている。

30

リングビットにダイヤモンド複合材料を設置、好ましくは広く滑らかに設置することができる。

リングビットに超硬合金或いは鉄系金属などと積層した文献 7、8 記載のダイヤモンド複合材料を設置、好ましくは広く滑らかに設置することができる。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

第一の発明によれば、ゲージサーフェイス 1 6 のチップ 2 0 に研削性を持たせ、積極的に坑壁を掘削してロックビットに掛かる応力を開放し、軸受部 8 の負担を軽減させ、さらに水平向の振動を抑制してシール 1 0 への泥かみ込みの抑制を図ることができる。このように、ジャーナル部 2 とシール 1 0 に優しいビットの製作は、今までに無い新たな試みである。

【 0 0 1 6 】

ゲージサーフェイス 1 6 部に広範囲に設置して凸部分を無くすると、コーン部 6 の回転

50

時の水平振動が解消する。

その結果、シール 10 への土砂の噛み込みが減少してシール 10 の強化に繋がる。

【0017】

第 2 の発明によれば、掘削坑の外周部を円筒状のリング部 30 のビット 32 で研削して、残った中央部の円柱状岩石を通常のトリコンビットで掘削するとすれば、トリコンビットのゲージサーフェイスに坑壁からの圧力は掛からない。

【0018】

ビット外周部は回転スピードが速く、リングビットの研削条件にマッチングするが、中央部は回転速度が遅いために、従来例によるトリコンビットで碎きながら掘削すると理想的である。また、円筒状のリング部 30 は、掘削屑がシール 10 への侵入することを防ぎ、さらに冷却効率が高まることで、地熱などの高温からシールを保護する。この場合トリコンビットは掘削径を維持する役目を必要とせず、(リングビットに役目を移管する)ゲージサーフェイス磨耗などの心配は不要である。

10

【0019】

さらにシールには平行方向の圧力と振動は掛からず、ビットコーン部は理想的な環境で回転できる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】本発明の一実施例によるロックビットの断面図である。

【図 2】本発明の一実施例により、ダイヤモンド複合材料を設置したロックビットのゲージサーフェイスの一例の正面図である。

20

【図 3】本発明の一実施例により、ダイヤモンド複合材料を設置したロックビットのゲージサーフェイスの他の例の正面図である。

【図 4】本発明の一実施例により、ダイヤモンド複合材料を設置したロックビットのゲージサーフェイスの更に他の例の正面図である。

【図 5】本発明の一実施例により、ダイヤモンド複合材料を設置したロックビットのゲージサーフェイスの更に他の例の正面図である。

【図 6】本発明の一実施例により、ロックビットのゲージサーフェイスの超硬合金部分にダイヤモンド複合材料を設置した一例の斜視図である。

【図 7】本発明の一実施例により、ロックビットのゲージサーフェイスの超硬合金部分にダイヤモンド複合材料を設置した他の例の斜視図である。

30

【図 8】本発明の一実施例により、ロックビットのゲージサーフェイスの超硬合金部分にダイヤモンド複合材料を設置した更に他の例の斜視図である。

【図 9】本発明の他の実施例によるロックビットの断面図である。

【図 10】従来例によるロックビットの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例 1】

【0021】

図 1 に基づいて本発明のロックビットの一実施例を説明する。ロックビットはジャーナル部 2 を有するビットボディ 4 と、ビットボディ 4 に対して回転可能なコーン部 6 と、コーン部 6 とジャーナル部 2 の間の軸受部 8 を有する。軸受部 8 はボールベアリング 8 a とメタルベアリング 8 b を備える。ロックビットは更に、コーン部 6 とジャーナル部 2 の間に設けられ、軸受部 8 を密封するためのシール 10 を備える。コーン部 6 には多数の超硬チップ 12、14 が埋め込まれている。この超硬チップは坑井の底部と接触する超硬チップ 12 と、坑井の側壁と接触するゲージチップ 14 を含む。

40

【0022】

コーン部 6 は坑井の側壁と接触するゲージサーフェイス 16 を有する。このゲージサーフェイス 16 には超硬のゲージサーフェイスチップ 18 が設けられている。このゲージサーフェイス 16 に、ダイヤモンド複合材料 20 が設置、好ましくは広く滑らかに設置されている。

50

【 0 0 2 3 】

図 2 ~ 5 は、ゲージサーフェイス 1 6 へダイヤモンド複合材料 2 0 を設置する幾つかの例を示している。図 2 は、ゲージサーフェイス 1 6 へ円形のダイヤモンド複合材料 2 0 を設置した例、図 3 は、ゲージサーフェイス 1 6 へ平行四辺形のダイヤモンド複合材料 2 0 を設置した例、図 4 は、ゲージサーフェイス 1 6 へ概略台形のダイヤモンド複合材料 2 0 、 2 0 を設置した例、図 5 は、ゲージサーフェイス 1 6 へ概略三角形のダイヤモンド複合材料 2 0 を設置した例である。

【 0 0 2 4 】

図 6 はゲージサーフェイスに設置されている超硬チップ即ちゲージサーフェイスチップ 1 8 に、ダイヤモンド複合材料 2 0 を設置する幾つかの例を示している。図 6 は複数の線状のダイヤモンド複合材料 2 0 をゲージサーフェイスチップ 1 8 に設置した例、図 7 は円状のダイヤモンド複合材料 2 0 をゲージサーフェイスチップ 1 8 に設置した例、図 8 はゲージサーフェイスチップ 1 8 の全面を覆うようにダイヤモンド複合材料 2 0 を設置した例である。

10

【 0 0 2 5 】

この複合材料 2 0 として、例えば特許文献 7 或いは特許文献 8 に開示されている複合耐摩耗部材を用いることができる。この複合材料 2 0 の厚さは例えば 2 ~ 3 mm である。

特許文献 7 に記載の複合耐摩耗部材は、ダイヤモンド粒と WC 粒からなる硬質粒子と、燐を含有する鉄族金属を結合材とし、燐の重量 % が WC 粒と結合材の合計重量に対し 0 . 0 5 % ~ 1 . 0 % である。その製造方法は、ダイヤモンド粒と WC 粒からなる硬質粒子と、燐 (P) を含有する鉄族金属を含む結合材の燐の割合を調整して焼結適正温度を 9 0 0 ~ 1 1 0 0 とする工程と、ホットプレス焼結または放電焼結をする工程を含む。

20

【 0 0 2 6 】

また、特許文献 8 に記載の複合体磨耗部材は、ダイヤモンド粒及び WC 粒からなる硬質粒子、と燐 (P) を含有する鉄族金属の結合材と、分散して単独で存在する銅を含む材料の、燐の割合を調整して焼結適正温度を 9 0 0 ~ 1 0 8 0 とする工程と、ホットプレス焼結または放電焼結をする工程により製造される。

【 0 0 2 7 】

或いは、特許文献 8 に記載の複合体磨耗部材は、ダイヤモンド粒及び WC 粒からなる硬質粒子と燐 (P) を含有する鉄族金属の結合材とを有する基体層と、銅からなる層とを重ね合わせた後、ホットプレス焼結または放電焼結をする工程により製造される。

30

このようにして製造された特許文献 8 に記載の複合体磨耗部材は、銅が分散したビット用のダイヤモンド複合材料であり、このダイヤモンド複合材料を超硬合金、鉄系金属などと積層して用いることができる。

また、特許文献 8 に記載の複合体磨耗部材として、銅板または銅網とダイヤモンド複合材料が積層配置されたダイヤモンド複合材料もあり、本発明においては、このようなダイヤモンド複合材料を、超硬合金、鉄系金属などと積層して用いることができる。

【 0 0 2 8 】

従来のロックビットに用いられている超硬チップ (ダイヤモンドチップ) 1 2 、 1 4 、 1 8 は強力な摩耗性能を有するが、研削能力は無い。

40

【 0 0 2 9 】

本発明による、ダイヤモンド粒が分散したダイヤ複合チップ (ダイヤモンド複合材料) 2 0 は優れた耐摩耗性能と共に研削能力にも優れた特徴がある。

【 0 0 3 0 】

ダイヤモンド粒 (または c B N) が分散したダイヤモンド複合材料をゲージサーフェイス 1 6 に設置、好ましくは広く滑らかに設置することにより坑壁を研削して、ビットにかかる坑壁からの圧力を開放する事でベアリング 8 a 、 8 b の負荷は激減する。

【 0 0 3 1 】

ビットボディ 4 の一部分にダイヤモンド複合材料を設置、好ましくは広く滑らかに設置することができる。特に、ダイヤモンド複合材料を設置、好ましくは広く滑らかに設置す

50

ることができる。

なお、ゲージチップの一部にダイヤモンド複合材料を設置、好ましくは広く滑らかに設置することもできる。

【実施例 2】

【0032】

次に図 9 に基づいて、本発明の他の実施例によるロックビットを説明する。このトリコンビットは実施例 1 のロックビットと同様にジャーナル部 2 を有するビットボディ 4 と、ビットボディ 4 に対して回転可能なコーン部 6 と、コーン部 6 とジャーナル部 2 の間の軸受部 8 を有する。軸受部 8 はボールベアリング 8 a とメタルベアリング 8 b を備える。ロックビットは更に、コーン部 6 とジャーナル部 2 の間に設けられ、軸受部 8 を密封するためのシール 10 を備える。

10

【0033】

実施例 1 のトリコンビットと異なり、ビットボディ 4 の外周部にリング部 30 が設けられている。このリング部 30 の先端にはリングビット 32 が設けられている。また、トリコンビットのコーン部 6 には坑井の側壁と接触するゲージチップ、ゲージサーフェイスチップが設けられておらず、坑井の底部と接触する超硬チップ 12 のみが設けられている。

【0034】

リングビット 32 には、ダイヤモンド複合材料（図示せず）が設置、好ましくは広く滑らかに設置されている。

このダイヤモンド複合材料としては前述した製造方法で製造した特許文献 7 或いは特許文献 8 に記載のダイヤモンド複合材料を用いることができる。特に、特許文献 8 に記載のダイヤモンド複合材料を超硬合金、鉄系金属などと積層させてリングビット 32 に設置、好ましくは広く滑らかに設置することができる。この複合材料の厚さはリングビット 32 の厚さ（例えば 1 ~ 5 cm）とほぼ同じにすることができる。

20

【0035】

この実施例 2 のロックビットによれば、掘削坑の外周部を円筒状のリング部 30 の先端のリングビット 32 で研削して、残った中央部の円柱状岩石を通常のリング部 30 の内側のトリコンビットで掘削するとすれば、トリコンビットのゲージサーフェイス 16 に坑壁からの圧力は掛からない。

【0036】

ビット外周部は回転スピードが速く、リングビットの研削条件にマッチングするが、中央部は回転速度が遅いために、従来例によるトリコンビットで砕きながら掘削すると理想的である。また、円筒状のリング部 30 は、掘削屑がシール 10 への侵入することを防ぎ、さらに冷却効率が高まることで、地熱などの高温からシール 10 を保護する。

30

【0037】

このことから、トリコンビットの外周部にリングビットを設置して、リングビット 32 とトリコンビットを融合した形状も有効である。（以後：融合ビット）

この場合トリコンビットは掘削径を維持する役目を必要とせず、（リングビットに役目を移管する）ゲージサーフェイス磨耗などの心配は不要である。

さらにシール 10 には平行方向の圧力と振動は掛からず、リング部 30 は理想的な環境で回転できる。

40

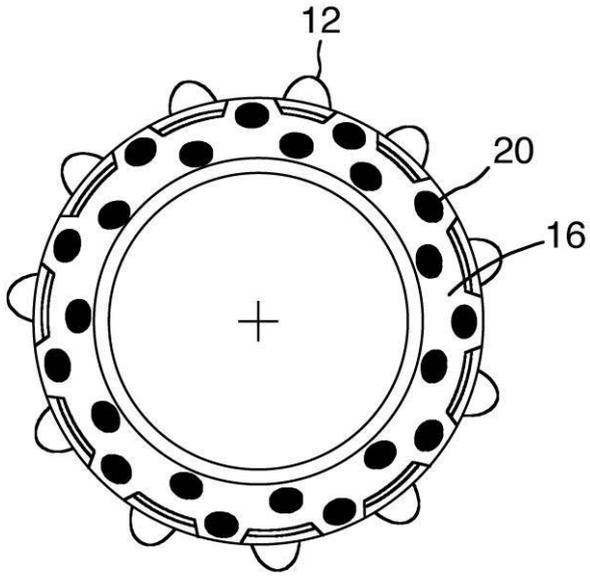
【符号の説明】

【0038】

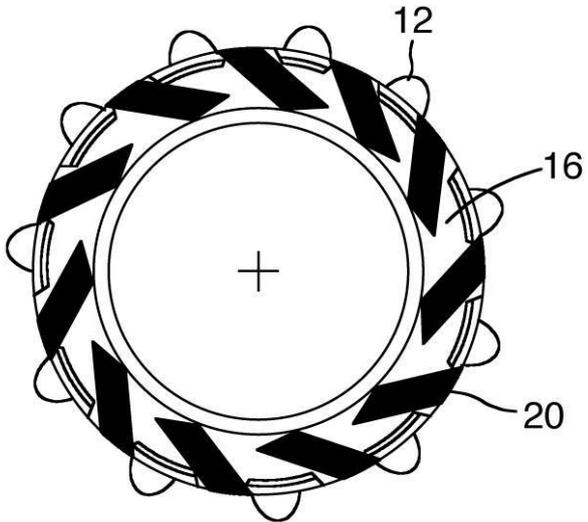
- 2 ジャーナル部
- 4 ビットボディ
- 6 コーン部
- 8 軸受部
- 8 a ボールベアリング
- 8 b メタルベアリング
- 10 シール

50

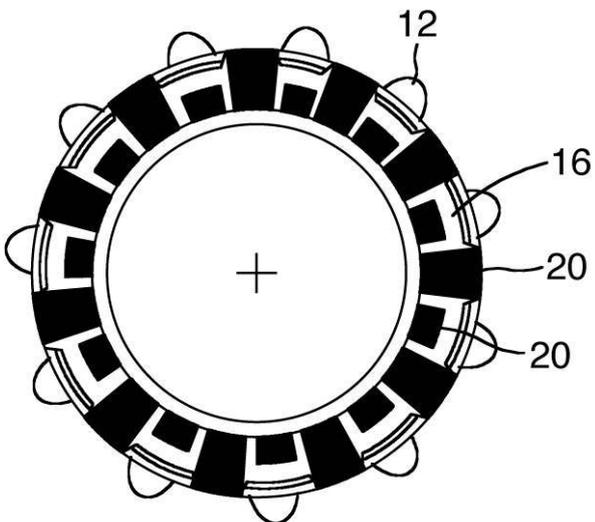
【 図 2 】



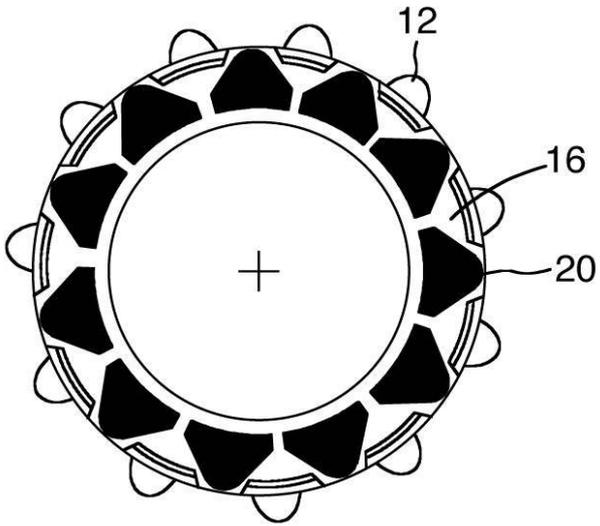
【 図 3 】



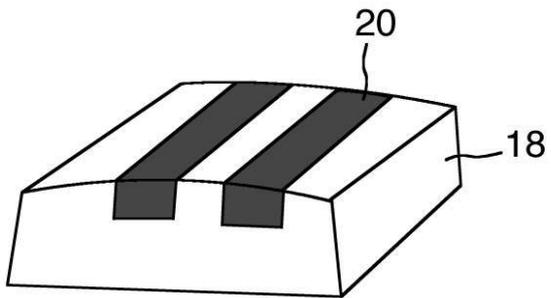
【 図 4 】



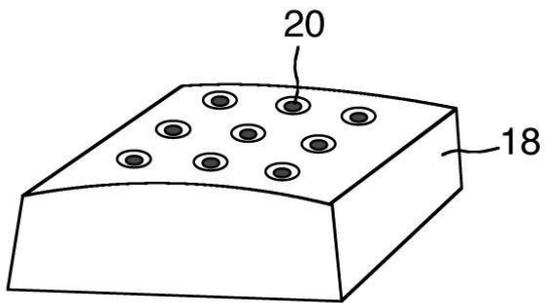
【 図 5 】



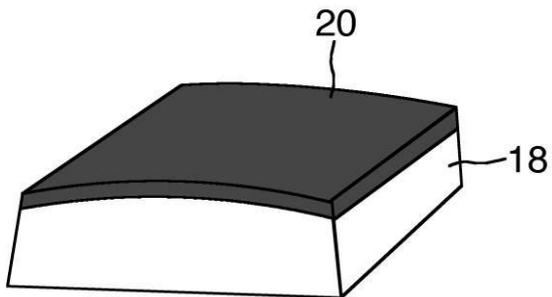
【 図 6 】



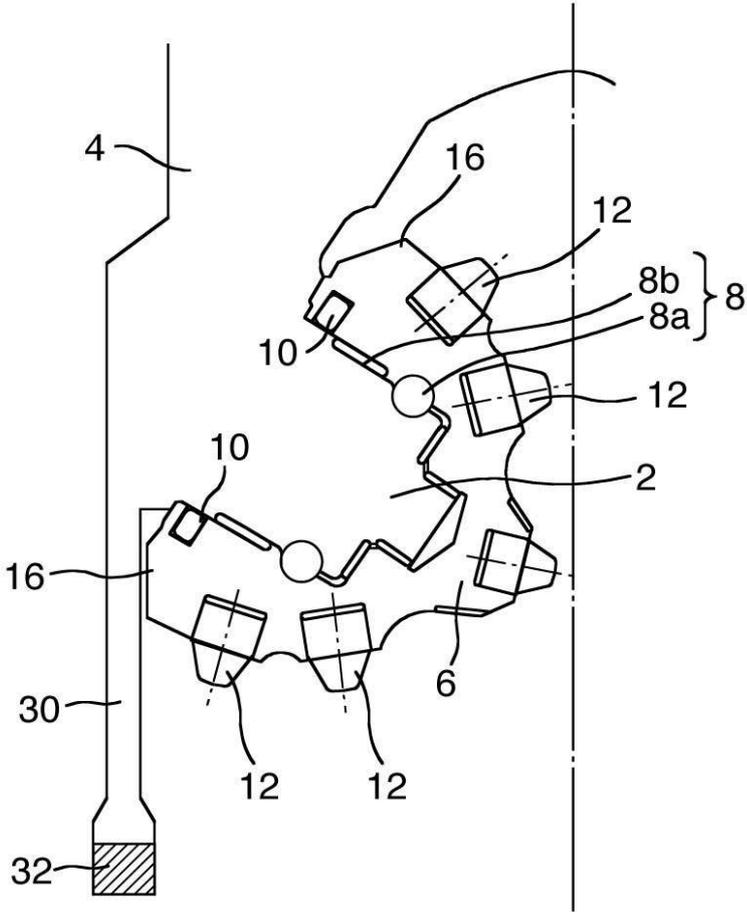
【 図 7 】



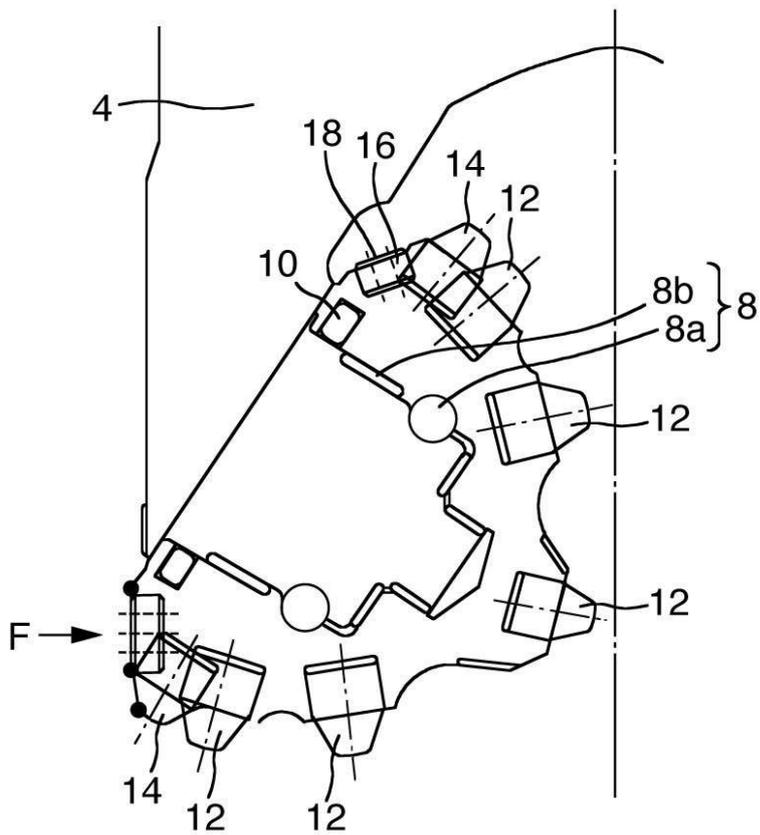
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
C 2 2 C	26/00	(2006.01)	C 2 2 C	26/00		A
B 2 2 F	7/02	(2006.01)	B 2 2 F	7/02		
B 2 2 F	3/14	(2006.01)	B 2 2 F	3/14		D
			B 2 2 F	3/14	1 0 1 B	

(74)代理人 100137475

弁理士 金井 建

(74)代理人 100123180

弁理士 白江 克則

(74)代理人 100160266

弁理士 橋本 裕之

(72)発明者 栗林 伸碩

新潟県柏崎市栄町3 - 1 7

Fターム(参考) 2D129 AA04 AB01 AB02 BA04 BA19 EB32 FA01 FA09 GA09 GA19

GA25 GB03 GB05 GB07 GB09 GB11

4K018 AD17 EA01 EA21 KA14