(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4584530号
(P4584530)

(45)発行日　平成22年11月24日(2010.11.24)　(24)登録日　平成22年9月10日(2010.9.10)

(51)Int.Cl.		F I		
C22C 29/08	(2006.01)	C22C	29/08	
C22C 19/03	(2006.01)	C22C	19/03	Z
C22C 38/00	(2006.01)	C22C	38/00	302Z

請求項の数 8　(全 9 頁)

(21)出願番号	特願2002-31030(P2002-31030)
(22)出願日	平成14年2月7日(2002.2.7)
(65)公開番号	特開2002-302731(P2002-302731A)
(43)公開日	平成14年10月18日(2002.10.18)
審査請求日	平成17年1月19日(2005.1.19)
(31)優先権主張番号	0100398-7
(32)優先日	平成13年2月8日(2001.2.8)
(33)優先権主張国	スウェーデン(SE)

(73)特許権者　505277521
サンドビック　インテレクチュアル　プロパティー　アクティエボラーグ
スウェーデン国，エスイー－８１１　８１　サンドビッケン
(74)代理人　100099759
弁理士　青木　篤
(74)代理人　100077517
弁理士　石田　敬
(74)代理人　100087413
弁理士　古賀　哲次
(74)代理人　100111903
弁理士　永坂　友康
(74)代理人　100113918
弁理士　亀松　宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】超硬合金シールリング

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

５～１５ｗｔ％のバインダ相と、残部１～５μｍの平均結晶粒径のＷＣとを含み、且つ該バインダ相は３５～４５ｗｔ％のＦｅと１５～５０ｗｔ％のＣｏと０．１～３ｗｔ％のＭｏと０．０５＜ｗｔ％Ｃｒ／（１００－ｗｔ％ＷＣ）＜０．１５のＣｒ（ここでｗｔ％ＷＣは、該バインダ相と該ＷＣの総量に対する該ＷＣのｗｔ％である）と残部Ｎｉから成る基本組成を有する、

ことを特徴とする飲料用水適用のための超硬合金シールリング。

【請求項２】

Ｆｅ／Ｎｉ比が１～１．３であること特徴とする請求項１記載の超硬合金シールリング。

【請求項３】

合計炭素含有量が、

６．１３－（０．０５＋０．００７）×（ｗｔ％のＣｏ＋Ｎｉ＋Ｆｅのバインダ相含有物）～６．１３－（０．０５－０．００７）×（ｗｔ％のＣｏ＋Ｎｉ＋Ｆｅのバインダ相含有物）ｗｔ％、

の範囲であることを特徴とする請求項１または２に記載の超硬合金シールリング。

【請求項４】

前記リングの内部におけるＩＳＯ４５０５で規定するグラファイトの多孔度が、＜Ｃ０２であること特徴とする請求項１～３のいずれか１に記載の超硬合金シールリング。

【請求項５】
グラファイト多孔質の存在しない＞２００μｍ厚さの表面領域を含むことを特徴とする請求項１～４のいずれか１に記載の超硬合金シールリング。
【請求項６】
バインダ相の含有量が８～１１ｗｔ％であることを特徴とする請求項１～５のいずれか１に記載の超硬合金シールリング。
【請求項７】
バインダ相が０．０６５＜ｗｔ％Ｃｒ／（１００－ｗｔ％ＷＣ）＜０．０８５のＣｒ（ここでｗｔ％ＷＣは、該バインダ相と該ＷＣの総量に対する該ＷＣのｗｔ％である）を含むことを特徴とする請求項１～６のいずれか１に記載の超硬合金シールリング。
【請求項８】
バインダ相が＜０．５ｗｔ％のＭｏを含むことを特徴とする請求項１～７のいずれか１に記載の超硬合金シールリング。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、飲料用水適用のために、Ｆｅと、Ｎｉと、Ｃｒとの含有物に付いての新たな要求を満足する超硬合金シールリングに関する。
【０００２】
【従来の技術】
シールリング、軸受、ブッシュ、熱間ロールなどのような耐蝕性が要求される適用における超硬合金は、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｃｒ及びＭｏからなるバインダを一般的に含み、Ｃｒ及び／またはＭｏの添加物は腐蝕抑制添加物として作用する。このような超硬合金の例は、ヨーロッパ特許第２８６２０号に開示する。
【０００３】
国際公開第９９／１０５４９号及び関連願書は、４０～９０ｗｔ％のＣｏと４～３６ｗｔ％のそれぞれＦｅとＮｉとを含むＣｏ－Ｎｉ－Ｆｅバインダ相を有する超硬合金を開示する。
【０００４】
飲料用水適用の超硬合金シールリングにおいては、不十分な耐蝕性のために、Ｃｏ－Ｎｉ基バインダ相を使用することができない。代わりに、Ｎｉ－Ｃｒ基バインダ相を使用する必要がある。飲料用水に適用するための超硬合金用の新しく認証された英国標準ＢＳ６９２０においては、８５℃の脱イオン水での浸漬試験において、ＣｏとＮｉとＦｅとのそれぞれの含有物が５０μｇ／ｌ未満満足する必要があり、これは現在使用されている超硬合金シールリングでもっては可能でない。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
そのため、ＢＳ６９２０の要求を満足する飲料用水適用のシールリングを提供することが、本発明の目的である。
【０００６】
Ｆｅ、Ｎｉ、Ｃｏ、Ｃｒ及びＭｏを含むバインダ層を有する超硬合金は、ＢＳ６９２０の要求条件に相当する温水において、ステンレス鋼と同様の改良された耐蝕性を備えるという驚くべきことを現在明らかにした。結果として、耐蝕性の超硬合金を、ＢＳ６９２０にしたがう飲料用水適用におけるシールリングに使用することができる。すなわち、ステンレス鋼の耐蝕性とともに超硬合金の耐摩耗性とを備えたシールリングを提供する。
【０００７】
【課題を解決するための手段、及び発明の実施の形態】
本発明にしたがい、ＢＳ６９２０の必要条件を満たすＣｏ、Ｎｉ及びＦｅを基にするバインダ相中に少なくとも１種の硬質相を含む超硬合金シールリングを提供する。
【０００８】

本発明にしたがう超硬合金シールリングは、５～１５wt%好ましくは８～１１wt%もっとも好ましくは約９wt%のバインダ相と、１.０～５μｍの平均結晶粒径である残部ＷＣと、を含有する必要がある。バインダ相は、３５～４５ｗｔ%のＦｅと、１５～５０ｗｔ%のＣｏと、残部Ｎｉと、の組成を有するＦｅと、Ｃｏと、Ｎｉとを基本にする必要がある。Ｆｅ／Ｎｉ比は１～１.３とする必要がある。さらにバインダ相は、溶質Ｗに加えて、Ｃｒ及び可能であるならばＭｏを含有する必要がある。合計Ｃｒ含有量に対して次の関係を満足する必要がある。

すなわち、

０．０５＜ｗｔ%Ｃｒ／（１００－ｗｔ%ＷＣ）＜０．１５、好ましくは０．０５５＜ｗｔ%Ｃｒ／（１００－ｗｔ%ＷＣ）＜０．１１、最も好ましくは０．０６５＜ｗｔ%Ｃｒ／（１００－ｗｔ%ＷＣ）＜０．０８５のＣｒ、である。

【０００９】

Ｍｏの量は、０.１～３ｗｔ%好ましくは＜０．５ｗｔ%である。

【００１０】

合計炭素含有量は、６．１３－（０．０５±０．００７）×（ｗｔ%で示すＣｏ＋Ｎｉ＋Ｆｅのバインダ相含有量）の範囲に含まれる。

【００１１】

所定のグラファイト多孔度＜Ｃ０２が、リング内部で満足することができ、しかし腐蝕が発生しうる表面領域においては、グラファイトが電腐元素のように作用するので、したがって避けるべきである。このために、グラファイトの無い２００μｍより薄い表面領域が存在する必要がある。

【００１２】

本発明にしたがう超硬合金は、慣用の粉末冶金法によって製造される。硬質構成物を形成する粉末と、バインダ相を形成する予備合金であるＮｉ、Ｆｅ及びＣｏ粉末とは、互いに湿潤粉砕されて乾燥され、所望の形状のボディーに加圧成形され且つ焼結される。この粉末混合物は、上記の具体的な炭素含有量範囲にしたがう焼結ボディー炭素含有量を得るために、このような炭素含有量を有する。本発明にしたがうバインダ相含有物のために、１５５０℃を超える温度が適切である。焼結温度からの冷却は、一般的に１５℃／分を超えて１１００℃以下の速度で可能な限り速くする必要がある。

【００１３】

【実施例、及び発明の効果】

実施例１

従来技術のシールリングのための超硬合金は、９１ｗｔ%のＷＣと、８ｗｔ%のＮｉと、０．７ｗｔ%のＣｒと、０．３ｗｔ%のＭｏとの組成で作られる。それぞれ寸法が、ＯＤ＝４０ｍｍ、ＩＤ＝３０ｍｍ、高さ＝５ｍｍ（２２００ｍｍ^2）及びＯＤ＝３９ｍｍ、ＩＤ＝３１ｍｍ、高さ＝３ｍｍ（１５４０ｍｍ^2）である２種類のリングを試験用に製作した。

【００１４】

このリングは、１５２０℃で焼結され、焼結後５、６４ｗｔ%の炭素含有量と、１．５μｍの平均ＷＣ粒径とを有した。

【００１５】

本発明にしたがうシールリングが、上記と同一寸法で試験用に製作された。

【００１６】

本発明にしたがう超硬合金の組成は、

ＷＣ：９１．０ｗｔ%、

ＦｅＮｉＣｏ合金：８．０ｗｔ%、

Ｍｏ：０．３ｗｔ%、及び

Ｃｒ：０．７ｗｔ%、

である。

【００１７】

用いたＦｅＮｉＣｏバインダ合金の組成は、
Ｆｅ：４０．５ｗｔ％、
Ｃｏ：２１．１ｗｔ％、
Ｎｉ：残余、及び
合計Ｃ：０．０１４ｗｔ％、
合計Ｏ：０．６１ｗｔ％、
である。
【００１８】
ＷＣ相の粒径は、１．５μｍであった。
【００１９】
リングは、１５２０℃の真空中で１時間焼結した。
【００２０】
焼結後の物理的性質は次のとおりであった。すなわち、
密度：１４．５４ｇ／ｃｍ^3、
硬さ：１２００ＨＶ３、
多孔度：Ａ００、Ｂ００、Ｃ００、
残余の炭素は、イータ相の形成に密接な関係がある。
【００２１】
良好な混合と湿潤との挙動が観察された。
実施例２
ＢＳ６９２０にしたがう腐蝕試験を、シールリング適用において使用するリングで実施した。
【００２２】
１．HNO_3（１０ｖｏｌ％）と脱イオン水とで容器を清浄する。
【００２３】
２．試料を水道水（３０ｍｉｎ）で清浄し、且つ脱イオン水で３回すすぐ。
【００２４】
３．室温で５００ｍｌの脱イオン水に１日間浸漬する。
【００２５】
このリングを垂直に保持するために、リングは、ＰＴＦＥ支持体（前もって、指摘１）のように洗浄した）の上に配置された。
【００２６】
この試験は室温と８５℃で行われる。
【００２７】
４．５０ｍｌの抜粋物以外の全てを試料ビン（指摘１のように清浄）に移動する。
【００２８】
容器の表面に付着する金属を除去するために、抜粋した５０ｍｌに５ｍｌのHNO_3（７０ｗｔ％）を添加する。
【００２９】
残部抜粋物に添加する。
【００３０】
５．ＩＣＰ分光測定を用いて、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｃｒ、Ｍｏ及びＦｅを化学的に測定する。
【００３１】
６．試料を室温で新しい脱イオン水に６回浸漬、すなわち１日に５回、そして次の指摘１、２、４及び５に続き３日に一回する。
【００３２】
７．素材試験、すなわち試料でなく、指摘１から５を続ける。
【００３３】
試験材料は、次の２種類の寸法、すなわち、
ＯＤ＝３９ｍｍ、ＩＤ＝３１ｍｍ、高さ＝３ｍｍ（１５４０ｍｍ^2）、

ＯＤ＝４０ｍｍ、ＩＤ＝３０ｍｍ、高さ＝５ｍｍ（２２００ｍｍ^2）、
のリングである。
【００３４】
表面状態は焼結された。
【００３５】
腐蝕試験に用いた材料
ステンレス鋼ＡＩＳＩ３１６（Ｆｅと、１８％ＣｒとＮｉと３％Ｍｏ）であり、約９０００ｍｍ^{2}の総表面を有する鋼板を、リングの代わりに水の浸漬試験に使用した。
【００３６】
０．５５ｗｔ％Ｃｒを含む等級Ｃ６Ｎ
約１５０００ｍｍ^{2}の総面積を有するリングを浸漬処理の際に使用した。
【００３７】
この等級は、海水及び淡水のポンプ用のシールリングに通常使用されるＣＣ等級である。
【００３８】
従来技術の等級Ｃ９Ｍ（９ｗｔ％のＮｉＭｏＣｒバインダ）（実施例１）
約１５０００ｍｍ^{2}の総面積を有するリングを浸漬処理の際に使用した。
【００３９】
この等級は、腐蝕媒体特に海水のポンプ用に使用される。
【００４０】
本発明のリング（実施例１）
約１５０００ｍｍ^{2}の総面積を有するリングを浸漬処理の際に使用した。
結果
ステンレス鋼ＡＩＳＩ３１６

表１．　温度２６°

分析物、μｇ／ｌ	浸漬番号	
	1	7
Ｃｏ	２２０	＜２０
Ｎｉ	２０	＜２０
Ｆｅ	１５０	＜２０
Ｃｒ	＜２０	＜２０
Ｍｏ	＜２０	＜２０

表２．　温度８５°

分析物、μｇ／ｌ	浸漬番号	
	1	7
Ｃｏ	６０	＜２０
Ｎｉ	２３２０	＜２０
Ｆｅ	４６０	＜２０
Ｃｒ	＜２０	＜２０
Ｍｏ	＜２０	＜２０

０．５５ｗｔ％Ｃｒを含む等級Ｃ６Ｎ

表３．　温度８５°

分析物、μｇ／ｌ	浸漬番号	
	1	7
Ｃｏ	４８０	＜２５
Ｎｉ	６０００	２１０

表４．　温度８５°

分析物、μｇ／ｌ	浸漬番号	
	1	7
Ｃｏ	１７０	４０
Ｎｉ	２９２０	５７０
Ｃｒ	＜２０	＜２０
Ｍｏ	＜２０	＜２０

Ｆｅ	３７０	＜２０

本発明（実施例１）

表５．　温度２４°

分析物、μｇ／ｌ	浸漬番号	
	１	７
Ｃｏ	２０	＜２０
Ｎｉ	４０	＜２０

表６．　温度８５°

分析物、μｇ／ｌ	浸漬番号	
	１	７
Ｃｏ	１８０	＜２０
Ｎｉ	３６０	＜２０

これらの結果は、本発明の超硬合金に対しては非常に良好な耐蝕性を示した。
すなわち、
室温で、ＣｏとＮｉとの濃度は、限定値５０μｇ／ｌより低くて、また最初と最後とのそれぞれの浸漬後の検出値は２０μｇ／ｌより低い。

【００４１】

高温で、ＣｏとＮｉとの濃度は、第１の浸漬後は多少高いが、最後の浸漬後の検出値は低い。

実施例３

耐摩耗性を、R. Gahlin、M. Larsson、P. Hedenqvist、S. Jacobson、及びS. Hogmarkによって示されたクレータ研摩試験(crate grinding-test)で調査した。クレータ摩耗評価手段としてのクレータ研摩法は、Surface Coating Technology、第９０巻（１９９７年）頁１０７～１１４に記載される。

【００４２】

試験装置は、それぞれ直径が２０ｍｍと幅が２ｍｍのステンレス鋼ホイールからなる。このホイールは、ホイールと同一半径の円形のリム表面を有し、すなわち、形の中央で切り取るような形状にする。試料は、試験の際は回転する水平テーブルに接着される。研摩スラリーがホイールと試料面との間に塗られる。摩耗中に生じる併合回転運動が、試料表面に直径約１ｍｍの球形カップ状に傷をつける。

【００４３】

研摩摩耗粒子は、２．５μｍ粒径の単結晶ダイアモンドである。この粒子は市販標準流体（KEMETタイプ０）と濃度２５ｇ／ｌに混合される。通常の荷重は０．２Ｎであり、且つ合計すべり距離は５０メートル（８００回転）であった。１２．５メートルごとに、試験は停止されてクレータ直径が光学顕微鏡で測定され、新しいスラリーが試料上に置かれた。体積消耗は、光学表面投影機でもって測定した。

【００４４】

実施例１の超硬合金リングは記載した試験方法で試験をした。すなわち、

表７．　小さな寸法の研摩摩耗試験の結果

試験片	相対摩耗
等級SANDVIK, C10C	１．００
等級 C9M（従来技術、実施例１）	０．８７
本発明	０．９３
ステンレス鋼 AISI316	８．３

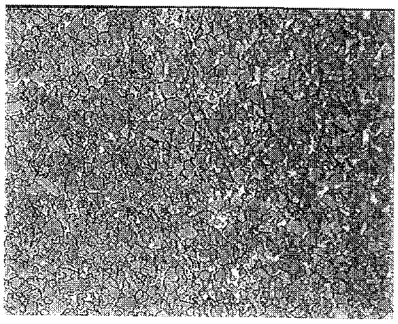
相対摩耗は本発明の超硬合金では少なかった。すなわち、新しい等級は、等級Ｃ９Ｍより優れた耐蝕性と耐摩耗性との双方を備える。

【図面の簡単な説明】

【図１】図１は、本発明の超硬合金を倍率１５００倍の組織写真で示す。

【図１】

図 1



フロントページの続き

(74)代理人 100082898
弁理士 西山 雅也
(72)発明者 ステファン エデリド
スウェーデン国, エス－１３２ ４７ サルトシェーボオ, ガレルベーゲン １４
(72)発明者 エマニュエル ポーティ
フランス国, エフエール－３８１３０ エシローレ, リュ ポール ランジュバン ２６

審査官 河口 展明

(56)参考文献 特開平０１－１１９６３９（ＪＰ, Ａ）
国際公開第９９／０１０５５１（WO, Ａ１）
国際公開第９９／０１０５５２（WO, Ａ１）
特開平０９－３００１０４（ＪＰ, Ａ）
特開平０９－１１１３９１（ＪＰ, Ａ）
国際公開第９６／０２００５６（WO, Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
C22C 29/00-29/18
C22C 19/00-19/15
C22C 32/00
C22C 1/04-1/05
C22C 33/02
C22C 38/00
B22F 1/00-8/00