

明 細 書

発明の名称：脆性材料用加工液及び硬質材料用加工液

技術分野

- [0001] 本発明は脆性材料用加工液及び硬質材料用加工液に関し、さらに詳しくは、遊離砥粒を利用したワイヤソーあるいは固定砥粒ワイヤソーで脆性材料及び硬質材料を切断する際に好適に用いられる、脆性材料用及び硬質材料用水含有加工液に関する。

背景技術

- [0002] 半導体製品の製造においては脆性材料であるシリコンインゴットを精度よく加工することが重要であり、その溝入れや切断においてはその加工精度および生産性の観点から一般にワイヤソー加工が利用されている。

一方、セラミックス、石英、サファイアなどの難削材である硬質材料の溝入れや切断においては、例えばダイヤモンド砥粒や立方晶窒化ホウ素（cBN）砥粒などの超硬砥粒を用いたワイヤソー加工が利用されている。

- [0003] ワイヤソー加工方法としては、被加工物とワイヤの摺動部に遊離砥粒を供給しながら、溝入れや切断、内面研磨加工などを行う方式と、ワイヤの表面に直接砥粒が固着された固定砥粒ワイヤソーを用いる方式がある。

前者の遊離砥粒方式のワイヤソー加工においては遊離砥粒を加工液中に分散させたスラリーが用いられ、ピアノ線等からなるワイヤソーにより脆性材料又は硬質材料が切断される。したがって、当該加工液に関しては潤滑性能や冷却性能の他に遊離砥粒の分散性能や加工後の洗浄の容易性等が求められる。特に、近年、半導体製品等は大型化、高集積度化する傾向があり、これにともない加工液のさらなる性能向上が求められている。

一方、後者の固定砥粒ワイヤソーを用いる方式では、ワイヤソーとしてピアノ線などの芯線に電着により砥粒を固定した電着ワイヤソーや、高分子材料をバインダーとして砥粒を固定したレジンボンドワイヤソーなどが用いられる。このような固定砥粒ワイヤソーを用いる方式では、加工液として、特

に固定砥粒の剥離を防止するために摩擦係数の低いものが要求される。

また、両方式のワイヤソー加工においては、切屑の洗浄・分散性に優れ、ノズルや加工間隙などへ切粉が詰まりにくく、安定した加工処理を行うことができる加工液が要求される。

[0004] これまでこれらの用途において用いられる加工液としては、加工油（基油として鉱油や合成油を使用する油系の加工液）が主に用いられてきた。しかしながら、加工油には環境問題や安全性の問題があるため、近年、水系の加工液、特に水含有率の高い加工液が望まれている。

[0005] 水を含有する加工液に関しては、例えば特許文献 1 は、水分 1 ～ 20 重量 % を含有する非水溶性分散媒組成物を開示し、特許文献 2 は、特定のアミン化合物を含有する水溶性金属加工油剤組成物を開示する。これらは水を含有する加工液ではあるが、主成分として鉱油等の基油が用いられるものであり、上記の環境問題や安全性の問題を完全に解決するものではない。また特許文献 3 は、ベントナイトの水分散液および特定の添加剤を含有する切削液を開示し、特許文献 4 は、親水性多価アルコール系化合物と親油性多価アルコール系化合物と水を含む分散媒中に珪酸コロイド粒子が分散されてなる水性組成物を開示する。これらは鉱油等の基油を含有するものではないが水含有率は高くはない。特に特許文献 4 の実施例においては水を多くした場合に性能の低下がみられる。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献 1：特開平 11-100590 号公報
特許文献 2：特開 2002-285186 号公報
特許文献 3：特開平 8-60176 号公報
特許文献 4：特開平 11-302681 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記のように水を含有する加工液はこれまでも知られているが、従来の加工液を用いて水含有率を高めると、遊離砥粒方式では、砥粒が沈降しやすくなり加工間隙に砥粒を均一に供給することが難しくなる。また加工液の粘度を上げることで砥粒が沈降しにくくなることが期待されるが、この場合、粘度が大きすぎると十分な量の加工液を加工間隙に供給することが難しくなる。また、従来の加工液を用いて水含有率を高めると、摩擦係数が高くなり、固定砥粒ワイヤソーを用いる方式では、固定砥粒が剥離しやすくなる。

したがって、加工液としての高い性能を有しながら、環境問題や安全性の問題を解決することが望まれる。

本発明は上記事情に鑑みなされたもので、遊離砥粒方式では、加工間隙に十分にスラリーを供給でき、砥粒分散安定性に優れると共に、切屑の洗浄・分散性に優れる水含有加工液を提供することを目的とし、固定砥粒ワイヤソーを用いる方式では、固定砥粒が剥離しにくい上、切屑の洗浄・分散性に優れる水含有加工液を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、特定の添加剤を配合してなる加工液によって上記課題が解決できることを見出した。本発明はかかる知見に基づいて完成したものである。

すなわち本発明は、

1. 下記成分（A）～（C）を配合してなる硬脆性材料用加工液、

（A）水

（B）酸素含有基を有する、数平均分子量が6,000～3,000,000の水溶性高分子化合物

（C）1質量%水溶液における曇点が10～70℃の非イオン界面活性剤

2. 前記成分（B）における酸素含有基が、カルボキシル基、水酸基、オキシエチレン基およびオキシプロピレン基から選ばれるいずれかの基である上記1に記載の硬脆性材料用加工液、

3. 前記成分（B）が、カルボン酸系高分子化合物および／またはアルキ

レングリコール系高分子化合物である上記 1 または 2 に記載の硬脆性材料用加工液、

4. 前記成分 (B) が、カルボン酸系高分子化合物およびアルキレングリコール系高分子化合物の組み合わせである上記 3 に記載の硬脆性材料用加工液、

5. 前記成分 (C) が、オキシプロピレン基を含有し、数平均分子量が、70～5,000 の非イオン界面活性剤である上記 1～4 のいずれかに記載の硬脆性材料用加工液、

6. 加工液全量基準で、前記成分 (A) の配合量が 50～99 質量%、前記成分 (B) の配合量が 0.01～30 質量%、前記成分 (C) の配合量が 0.1～20 質量%である上記 1～5 のいずれかに記載の硬脆性材料用加工液、

7. pH が 2～10 である上記 1～6 のいずれかに記載の硬脆性材料用加工液、および

8. 酸成分とアルカリ成分を含み、かつ前記の酸成分とアルカリ成分の配合比の調整により、pH を調整して得られる上記 7 に記載の硬脆性材料用加工液

を提供するものである。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、ワイヤソー加工における遊離砥粒方式では、加工間隙に十分スラリーを提供でき、砥粒分散安定性に優れると共に、切屑の洗浄（分散）性に優れる水含有加工液を提供することができ、固定砥粒ワイヤソーを用いる方式では、固定砥粒が剥離しにくい上、切屑の洗浄（分散）性に優れる水含有加工液を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の硬質材料及び脆性材料（以下、「硬脆性材料」と称することがある。）用加工液は、(A) 水、(B) 特定の水溶性高分子化合物、(C) 特定の非イオン界面活性剤を配合してなる加工液である。

[0011] 本発明の硬脆性材料用加工液の成分（Ａ）である水としては、特に制限なく使用することができるが、好ましくは精製水が用いられ、特に脱イオン水が好ましい。水の配合量は、加工液全量を基準として通常５０～９９質量％、好ましくは６０～９５質量％である。５０質量％以上であることで、引火性が下がるため安全性が向上するとともに環境面からも好ましい。上限については特に理由はなく、他の成分の配合量との関係で通常は９９質量％以下である。

[0012] 本発明の硬脆性材料用加工液の成分（Ｂ）である水溶性高分子化合物は、酸素含有基を有する、数平均分子量が６，０００～３，０００，０００の水溶性高分子化合物である。本発明においては成分（Ｂ）を配合することで加工液の粘度を調整し、この粘度調整により、遊離砥粒方式では、スラリー中の砥粒の分散安定性や切屑の洗浄性を向上させ、固定砥粒ワイヤソーを用いる方式では、ワイヤへ加工液が付着しやすく、加工間隙へ浸透し、切断速度が速くなる上、砥粒の剥離を抑制することができる。数平均分子量が６，０００未満ではこの粘度調整効果が得られにくく、３，０００，０００を超えると、遊離砥粒方式では、粘度が大きくなりすぎ加工間隙に十分にスラリーを供給することが困難になる。当該観点から、数平均分子量は好ましくは１０，０００～１，５００，０００である。

前記酸素含有基としては、例えば、カルボキシル基、水酸基およびオキシエチレン基、およびオキシプロピレン基が挙げられる。ここで、このカルボキシル基や水酸基は、脱プロトン化や中和によってアニオンになっているものも含む。

なお、水溶性高分子化合物とは水に溶ける高分子化合物であり、通常、水に対する溶解度（２０℃）が０．１ｇ／水１００ｇ以上である高分子化合物をいう。また、本明細書においてスラリーとは加工液および砥粒を含有する混合物をいう。

[0013] 前記成分（Ｂ）の中で、粘度調整効果だけでなく分散剤や切屑の洗浄性向上剤としても優れる点でカルボン酸系高分子化合物やアルキレングリコール

系高分子化合物が好ましい。

前記カルボン酸系高分子化合物は重合性基を有する不飽和カルボン酸を重合して得られる高分子化合物である。不飽和カルボン酸としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、無水マレイン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸およびイタコン酸等が挙げられる。カルボン酸系高分子化合物の具体例としては、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリクロトン酸、ポリイタコン酸、ポリマレイン酸、ポリフマル酸、アクリル酸－メタクリル酸共重合体、アクリル酸－イタコン酸共重合体、アクリル酸－マレイン酸共重合体、アクリル酸－アクリルアミド共重合体、アクリル酸－アクリル酸エステル共重合体、アクリル酸－メタクリル酸エステル共重合体、アクリル酸－スルホン酸系モノマー共重合体、アクリル酸－ビニルピロリドン共重合体等が挙げられる。また、カルボン酸系高分子化合物はこれらの重合体の塩であってもよく、例えば、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリアクリル酸カリウム、ポリアクリル酸アンモニウム等が挙げられる。

前記アルキレングリコール系高分子化合物は、アルキレングリコールの重合体であって、例えばポリアルキレングリコールやその誘導体等が挙げられる。アルキレングリコール系高分子化合物の具体例としては、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、酸化エチレンおよび酸化プロピレンのブロック共重合体、並びにこれらの重合体の誘導体（例えばエステル誘導体、エーテル誘導体等）が挙げられる。これらの中でオキシエチレン基を有する重合体が好ましい。

[0014] 本発明において、成分（B）の水溶性高分子化合物は一種を単独で使用してもよく、二種以上を組み合わせ使用してもよい。特に、遊離砥粒方式では、砥粒分散安定性や沈降砥粒流動性が大きく向上するため、カルボン酸系高分子化合物およびアルキレングリコール系高分子化合物を組み合わせ使用することが好ましい。

[0015] 本発明の硬脆性材料用加工液において、成分（B）の水溶性高分子化合物の配合量は、加工液全量を基準として通常0.01～30質量%、好ましく

は0.1～20質量%である。0.01質量%以上であることで十分な粘度調整効果が得られ、30質量%以下であることで粘度が大きくなりすぎず、遊離砥粒方式では、加工間隙に十分にスラリーを供給することができ、固定砥粒ワイヤソーを用いる方式では、加工液を加工間隙に十分に供給することができる。

[0016] 本発明の硬脆性材料用加工液の成分（C）である非イオン界面活性剤は1質量%水溶液における曇点が10～70℃であり、好ましくは25～60℃である。本発明においては成分（C）を配合することで、遊離砥粒方式では、砥粒の分散安定性や切屑の洗浄性が向上し、固定砥粒ワイヤソーを用いる方式では、切屑の洗浄性が向上すると共に、加工液の摩擦係数が小さくなり、固定砥粒の剥離を抑制することができる。曇点が10℃未満であると溶解性が悪く、70℃を超えると起泡性が高くなる。

[0017] 前記成分（C）としては、好ましいものとして、オキシプロピレン基を含有する非イオン界面活性剤（以下、PO含有非イオン界面活性剤と省略することがある。）が挙げられる。PO含有非イオン界面活性剤としては、例えば、ポリプロピレングリコール、プロピレングリコールやポリプロピレングリコールのエステル誘導体、プロピレングリコールやポリプロピレングリコールのエーテル誘導体、および酸化プロピレンと酸化エチレンとのブロック共重合物（EO-POブロック共重合体）が挙げられ、分散性や低起泡性の観点からEO-POブロック共重合体が特に好ましい。

PO含有非イオン界面活性剤は、数平均分子量が70～5,000の化合物が好ましく、100～4,000の化合物がより好ましい。PO含有非イオン界面活性剤は、オキシプロピレン基が分子全体の40～90質量%を占めることが好ましく、50～80質量%を占めることがより好ましい。

[0018] 本発明において、成分（C）の非イオン界面活性剤は一種を単独で使用してもよく、二種以上を組み合わせ使用してもよい。成分（C）の非イオン界面活性剤の配合量は、加工液全量を基準として通常0.1～20質量%、好ましくは0.5～10質量%である。0.1～20質量%であることで、

遊離砥粒方式においては、十分な砥粒分散効果や切屑の洗浄・分散効果が得られ、固定砥粒ワイヤソーを用いる方式では、加工液の摩擦係数が小さくなって固定砥粒の剥離が抑制されると共に、切屑の洗浄・分散性が向上するなどの効果が得られる。

[0019] 本発明の硬脆性材料用加工液においては、本発明の目的に反しない範囲で防錆剤、消泡剤、酸化防止剤、金属不活性化剤、および殺菌剤・防腐剤等の公知の添加剤を配合できる。防錆剤としては、アルキルベンゼンスルフォネート、ジノニルナフタレンスルフォネート、アルケニルコハク酸エステル、多価アルコールエステル等が挙げられる。消泡剤としては、シリコーン油、フルオロシリコーン油及びフルオロアルキルエーテル等が挙げられる。酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤やアミン系酸化防止剤が挙げられる。金属不活性化剤としては、イミダゾリン、ピリミジン誘導体、チアジアゾール、ベンゾトリアゾール及びチアジアゾール等が挙げられる。殺菌剤・防腐剤としては、パラオキシ安息香酸エステル類（パラベン類）の他、安息香酸、サリチル酸、ソルビン酸、デヒドロ酢酸、p-トルエンスルホン酸及びそれらの塩類、フェノキシエタノール等が挙げられる。

これらの添加剤の配合量は、目的に応じて適宜選定すればよいが、これらの添加剤の合計が加工液全量を基準にして、通常0.01～5質量%程度である。

[0020] 本発明の硬脆性材料用加工液は、pHが2～10であることが好ましく、pHが4～8であることがより好ましい。pHが2以上であることで、防錆性が良好であり、10以下であることでシリコン等の腐食を避けることができる。pHは硬脆性材料用加工液に加える酸成分とアルカリ成分の配合比の調整によって、調整することができる。前記各種添加剤の中には、酸成分やアルカリ成分に該当するものがあり、例えば、酸成分としてはポリアクリル酸、イソノナン酸が挙げられ、アルカリ成分としてはN-メチルジエタノールアミン、シクロヘキシルジエタノールアミンが挙げられる。

[0021] 本発明の硬脆性材料用加工液の製造方法は特に限定されない。例えば、水

の含有量が少ない濃縮状態にある硬脆性材料用加工液を調製し、使用前に水を加えて濃度を調整するという態様が挙げられる。このような態様は、運搬、販売等の容易さや、使用時の濃度調節の容易さの観点から好ましい。このような濃縮状態にある硬脆性材料用加工液としては、例えば、成分（Ｂ）１質量部に対して成分（Ｃ）０．００１～５０質量部（好ましくは０．０１～３０質量部、より好ましくは、０．１～１５質量部）を含有し、当該加工液全量を基準として、成分（Ｂ）と成分（Ｃ）の合計含有量 $\times$ （質量％）が、 $5 \leq x < 100$ （好ましくは、 $80 \leq x \leq 99$ ）の加工液が挙げられる。

[0022] 本発明の硬脆性材料用加工液を含有するスラリーの粘度は、通常、 25°C において $40 \sim 200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であり、より好ましくは $50 \sim 180 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である。スラリーの粘度が上記範囲であることで、均一性の高いスラリーを加工間隙に十分に供給することができ、優れた加工性が得られる。

上記のように本発明の硬脆性材料用加工液を含有するスラリーは比較的低い粘度を有するものであり、また、通常、水含有率は高くなる。一般にこのような場合は、遊離砥粒方式では砥粒が沈降し易くなるが、本発明の硬脆性材料用加工液は上記の成分（Ｂ）と成分（Ｃ）を併用するものであり、これにより優れた砥粒分散安定性が得られる。

[0023] 本発明の硬脆性材料用加工液は、ワイヤソーやマルチワイヤソー等を用いて脆性材料又は硬質材料をワイヤソー加工する際に好適に用いられる。脆性材料としては、シリコン、水晶およびカーボン等が挙げられ、硬質材料としては、セラミックス、石英、サファイア等が挙げられる。ワイヤソー加工における遊離砥粒方式においては、本発明の硬脆性材料用加工液および遊離砥粒を混合し硬脆性材料加工液組成物（スラリー）を調製する。遊離砥粒としては、特に制限なく使用することができ、例えば SiC （シリコンカーバイド）砥粒、アルミナ砥粒、 cBN 砥粒、ダイヤモンド砥粒などが挙げられる。遊離砥粒の配合量は目的に合わせて適宜決定できるが、通常は、質量比で硬脆性材料用加工液：遊離砥粒が $95 : 5 \sim 10 : 90$ 、好ましくは $90 : 10 \sim 30 : 70$ である。

実施例

[0024] 次に、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらの例によって何ら限定されるものではない。

[0025] 実施例 1 ～ 4 及び比較例 1 ～ 6

第 1 表に示す組成の加工液を調製した。なお、表中の値は質量部を表す。

[0026] [表1]

	実施例				比較例					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
水	89.84	83.54	92.79	89.84	100.00	20.00	88.36	93.09	83.54	90.09
水溶性高分子化合物1	3.00	7.00	—	3.00	—	—	—	—	—	7.00
水溶性高分子化合物2	0.25	—	0.30	0.25	—	—	—	—	—	—
水溶性高分子化合物3	—	—	—	—	—	—	—	—	7.00	—
非イオン界面活性剤1	4.00	7.50	4.00	—	—	—	—	4.00	7.50	—
非イオン界面活性剤2	—	—	—	4.00	—	—	—	—	—	—
プロピレングリコール	—	—	—	—	—	80.00	—	—	—	—
イソノナン酸	0.07	0.04	0.07	0.07	—	—	0.28	0.07	0.04	0.07
ドデカン二酸	1.11	1.05	1.11	1.11	—	—	4.44	1.11	1.05	1.11
N-メチルジエタノールアミン	1.03	0.52	1.03	1.03	—	—	4.12	1.03	0.52	1.03
シクロヘキシルジエタノールアミン	0.70	0.35	0.70	0.70	—	—	2.80	0.70	0.35	0.70
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
省資源性(水の含有量)	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A
pH	6.7	7.5	6.3	6.7	7.0	7.0	8.2	8.2	7.7	8.2

[0027] 水溶性高分子化合物 1 : ポリアルキレングリコール誘導体〔日油（株）製、商品名ユニループ 75DE-3800〕（数平均分子量 18, 200、重量平均分子量 18, 500）

水溶性高分子化合物 2 : ポリアクリル酸〔日本触媒（株）製、商品名アクアリック AS58〕（数平均分子量 106, 000、重量平均分子量 798, 000）

水溶性高分子化合物 3 : ポリアクリル酸ナトリウム〔日本触媒（株）製、商品名アクアリック DL365〕（数平均分子量 2, 500、重量平均分子量 5, 400）

非イオン界面活性剤 1 : 1 質量%水溶液における曇点が 30℃の EO-PO ブロック共重合体、分子全体におけるオキシプロピレン基の割合 79 質量%〔三洋化成工業（株）製、商品名ニューポール PE62〕（数平均分子量 2, 500）

非イオン界面活性剤 2 : 1 質量%水溶液における曇点が 5 6 °C の E O - P O ブロック共重合体、分子全体におけるオキシプロピレン基の割合 5 9 質量%〔三洋化成工業（株）製、商品名ニューポール P E 7 4 〕（数平均分子量 3 , 4 0 0 ）

なお、数平均分子量および重量平均分子量は、G P C （ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）法によって得られた値である。（分子量標準サンプル：ポリアクリル酸ナトリウム）

[0028] 第 1 表における省資源性（水の含有量）の評価基準

A : 水分 8 0 質量%以上

B : 水分 4 0 質量%以上、8 0 質量%未満

C : 水分 4 0 質量%未満

[0029] [砥粒分散安定性試験]

得られた加工液について、以下に示す方法で砥粒分散安定性試験を行った。

砥粒（（株）フジミインコーポレーテッド製 G C # 1 5 0 0 ）と加工液を 1 : 1 の質量比で混合しスラリーを調製した。調製直後のスラリー 1 0 0 m l をシリンダー（内径：2 8 m m 、容量 1 2 0 m l ）に入れ、3 0 °C で静置した。5 時間後に、液分離層（砥粒と加工液が分離した層）の割合を以下の計算式により求めた。

液分離層の比率（%）＝液分離層の体積（m l ）／全体の体積（m l ）× 1 0 0

結果を第 2 表に示す。

[0030] [沈降砥粒の流動性試験]

砥粒分散安定性試験と同様の方法によってスラリーを調製し、1 0 0 m l のスラリーをシリンダー（内径：2 8 m m 、容量 1 2 0 m l ）に入れて静置した。2 4 時間後にシリンダーを反転させ、堆積していた砥粒が流動した量（m l ）を 1 時間後に測定した。結果を第 2 表に示す。

[0031] [スラリーの粘度]

砥粒（（株）フジミインコーポレーテッド製GC#1500）と加工液を1：1の質量比で混合しスラリーを調製した。調製直後のスラリーの25℃における粘度を、B型回転粘度計〔東機産業（株）製TVB-10〕を用いて測定した。結果を第2表に示す。

[0032] [往復動摩擦試験]

試験条件

試験機：（株）オリエンテック製「F-2100」

球：3／16インチSUJ2

試験板：多結晶シリコン

摺動速度：20mm／s

摺動距離：2cm

荷重：1.96N

上記試験条件で往復動摩擦試験を行い、摩擦係数を測定した。結果を第2表に示す。

[0033] [表2]

	実施例				比較例					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
砥粒分散安定性試験（％）	8.5	14.5	16.0	8.0	54.0	14.0	54.0	54.0	45.0	25.0
沈降砥粒の流動性試験（ml）	53	47	45	52	0	0	0	45	50	40
スラリーの粘度（mPa・s）	84	110	140	82	-	110	-	-	-	200
往復動摩擦試験（摩擦係数）	0.11	0.12	0.10	0.11	0.39	0.27	0.08	0.09	0.10	0.12

[0034] 第2表から明らかなように、実施例の加工液は、砥粒分散安定性が良好で、スラリー粘度が低いため、遊離砥粒方式によるワイヤソー加工時の加工精度や加工効率が高く、作業性にも優れる。また、スラリー攪拌停止後、沈降した砥粒の再分散性にも優れる。

また、実施例の加工液は、往復動摩擦試験による摩擦係数が0.10～0.12と低く、したがって、固定砥粒ワイヤソーを用いる方式においては、固定砥粒の剥離を抑制することができ、かつ切断抵抗も低減することができる。

産業上の利用可能性

- [0035] 本発明の硬脆性材料用水含有加工液は、遊離砥粒方式のワイヤソー加工において加工間隙に十分スラリーを供給でき、砥粒分散安定性に優れると共に、切屑の洗浄（分散）性に優れ、また固定砥粒方式のワイヤソーを用いる方式においては、固定砥粒が剥離しにくい上、切屑の洗浄・分散性に優れるという特徴を有し、しかも環境問題や安全性の問題を解決することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 下記成分（Ａ）～（Ｃ）を配合してなる硬脆性材料用加工液。
- （Ａ）水
- （Ｂ）酸素含有基を有する、数平均分子量が6,000～3,000,000の水溶性高分子化合物
- （Ｃ）1質量％水溶液における曇点が10～70℃の非イオン界面活性剤
- [請求項2] 前記成分（Ｂ）における酸素含有基が、カルボキシル基、水酸基、オキシエチレン基およびオキシプロピレン基から選ばれるいずれかの基である請求項1に記載の硬脆性材料用加工液。
- [請求項3] 前記成分（Ｂ）が、カルボン酸系高分子化合物および／またはアルキレングリコール系高分子化合物である請求項1または2に記載の硬脆性材料用加工液。
- [請求項4] 前記成分（Ｂ）が、カルボン酸系高分子化合物およびアルキレングリコール系高分子化合物の組み合わせである請求項3に記載の硬脆性材料用加工液。
- [請求項5] 前記成分（Ｃ）が、オキシプロピレン基を含有し、数平均分子量が、70～5,000の非イオン界面活性剤である請求項1～4のいずれかに記載の硬脆性材料用加工液。
- [請求項6] 加工液全量基準で、前記成分（Ａ）の配合量が50～99質量％、前記成分（Ｂ）の配合量が0.01～30質量％、前記成分（Ｃ）の配合量が0.1～20質量％である請求項1～5のいずれかに記載の硬脆性材料用加工液。
- [請求項7] pHが2～10である請求項1～6のいずれかに記載の硬脆性材料用加工液。
- [請求項8] 酸成分とアルカリ成分を含み、かつ前記の酸成分とアルカリ成分の配合比の調整により、pHを調整して得られる請求項7に記載の硬脆性材料用加工液。